UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de la metodología Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Plásticos del Centro, S.A.C, Santa Anita, 2018.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:
QUESADA PALACIOS LUIS ALBERTO (ORCID: 0000-0001-7632-5045)

ASESORA:

MGTR. EGÚSQUIZA RODRÍGUEZ, MARGARITA JESÚS (ORCID: 0000-0001-9734-0244)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2019

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	**ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS**	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 12-09-2017 Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :

LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS

cuyo título es:

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO, S.A.C, SANTA ANITA, 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
....12....(número) ....DOCE..... (letras).

Los Olivos, 19 de Diciembre del 2018

.....
Presidente

.....
Secretario

.....
Vocal

DEDICATORIA

A Dios, porque siempre me ayudó a levantarme cuando más lo necesitaba guiando mi camino a lo largo de mi vida.

A mi madre, por darme la vida y estar a mi lado dándome siempre la motivación que necesito para cumplir con mis objetivos y metas.

A mi padre, por su apoyo brindado en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A la Mgtr. Egúsquiza Rodríguez, Margarita por brindarme el apoyo necesario y colaboración para la elaboración de mi desarrollo de tesis, basado en sus conocimientos y experiencia como profesional.

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD

Yo, Luis Alberto Quesada Palacios con DNI N°70048047, estudiante del décimo ciclo 2018 de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la "Universidad César Vallejo".

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO, S.A.C, SANTA ANITA, 2018" para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 15 de diciembre del 2018

.....

Luis Alberto Quesada Palacios

DNI N°70048047

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la Tesis titulada denominado "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO, S.A.C, SANTA ANITA, 2018" la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

..……..

Luis Alberto Quesada Palacios

DNI N°70048047

RESUMEN

El presente proyecto se realiza con la finalidad de analizar la situación actual de la empresa Plásticos del Centro S.A.C y presentar propuestas de mejora para el problema que aqueja la empresa, la cual se dedica a la producción y comercialización de bolsas plásticas en la ciudad de Lima.

El proyecto inicia con los principales problemas que presenta la empresa, para ello se realizó el diagnóstico mediante la aplicación de las herramientas de calidad (diagrama de Ishikawa y Pareto) en el cual da como resultado que la empresa presenta una baja productividad debido a sus problemas de metodología y medición, es así que se plantea implementar el Lean Manufacturing con el fin de mejorar la variable dependiente en la empresa Plásticos del Centro S.A.C.

Luego de delimitar el estudio, se inicia con una presentación de las teorías relacionadas a la variable dependiente e independiente que es la base del estudio y de esta manera, contar con la justificación de las metodologías y herramientas empleadas en la propuesta de mejora. Luego se presentan los principales indicadores a analizar y controlar, entre estos tenemos, Desperdicio, Just in time, eficiencia y eficacia.

Posteriormente, se describe detalladamente la implementación de propuesta planteada y evaluación del impacto originado por las herramientas Lean sobre las variable dependiente productividad y sus dimensiones que son la eficiencia y eficacia.

Finalmente, se evalúa la viabilidad de la implementación de las mejoras propuestas, siendo justificadas con el ahorro generado, incremento de su capacidad y el retorno de inversión.

Palabras claves: Just in time, Productividad, Eficiencia, Capacidad.

ABSTRACT

The present project is carried out in order to analyze the current situation of the company Plásticos del Centro SAC and present proposals for improvement for the problem that afflicts the company, which is dedicated to the production and marketing of plastic bags in the city of Lima.

The project starts with the main problems that the company presents, for this purpose, the diagnosis was made through the application of quality tools (Ishikawa and Pareto diagram) which results in the company having low productivity due to its methodology and measurement problems, This is how it is proposed to implement Lean Manufacturing in order to improve this dependent variable in the company Plásticos del Centro S.A.C.

After defining the study, it begins with a presentation of the theories related to the dependent and independent variable that is the basis of the study and in this way, have the justification of the methodologies and tools used in the improvement proposal Then we present the main indicators to analyze and control, among these we have, Waste, Just in time, efficiency and efficacy.

Subsequently, the implementation of the planned proposal and the impact assessment originated by the Lean tools on the dependent variable productivity and its efficiency and effectiveness dimensions are described in detail.

Finally, the viability of the implementation of the improvements, the justifications with the savings generated, the increase in capacity and the return on investment are evaluated.

Keywords: Just in time, Productivity, Efficiency, Capacity.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

GENERALIDADES

Título:

Implementación de la metodología Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Plásticos del Centro, S.A.C, Santa Anita, 2018.

Autor:

Quesada Palacios Luis Alberto

Asesor:

Mgtr. Egúsquiza Rodríguez, Margarita Jesús

Tipo de investigación:

Aplicada

Línea de investigación:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

Localidad:

Plásticos del Centro SAC Santa Anita

Duración de la investigación:

Fecha Inicio: Abril 2018

Fecha Final: Diciembre 2018

INTRODUCCIÓN

Las empresas independientemente del tamaño y sector deben tener como objetivo la mejora continua y la permanencia en un mercado competitivo, lo que permite que las empresas busquen herramientas que permitan la evaluación y la estandarización de procesos para la ejecución de sus actividades.

Toda empresa debe contar con herramientas que logren un mejor rendimiento a nivel competitivo el cual brinde mayores beneficios a la empresa.

Actualmente en nuestro país existen muchas empresas que se arriesgan a trabajar sin ninguna herramienta de mejora, exponiendo a la empresa a obtener perdidas en productividad, trabajando sin ningún tipo de control. Razón por la cual el presente proyecto de investigación plantea la implementación de la herramienta Lean Manufacturing para incrementar la productividad dentro de una empresa de plásticos, estudio que podrá ser aplicado en empresas similares.

La globalización en la competencia va aumentando día a día en el mercado competitivo de productos nacionales, la implementación de innovar (nuevas técnicas, conceptos organizativos) ayuda a que las empresas se apoderen del mercado nacional puesto que utilizan sistemas integrados y por ende se encuentran por encima de las que no utilizan ninguna herramienta de gestión que permita a la empresa a obtener una mejora en la productividad, donde también se ve reflejado que brinden productos y servicios de calidad, teniendo como resultado la satisfacción de los clientes.

Una empresa que aún no ha implementado una herramienta de gestión se enfrentará inevitablemente en muy corto tiempo a una serie de deficiencias y problemas con la productividad dentro de la empresa, por lo cual existe un alto riesgo de que la empresa pueda fracasar y ser cerrada.

En los dos primeros capítulos se plantea el problema principal, antecedentes, fundamentos de teóricos, la justificación del proyecto, los objetivos, la hipótesis, finalmente las conclusiones y recomendaciones.

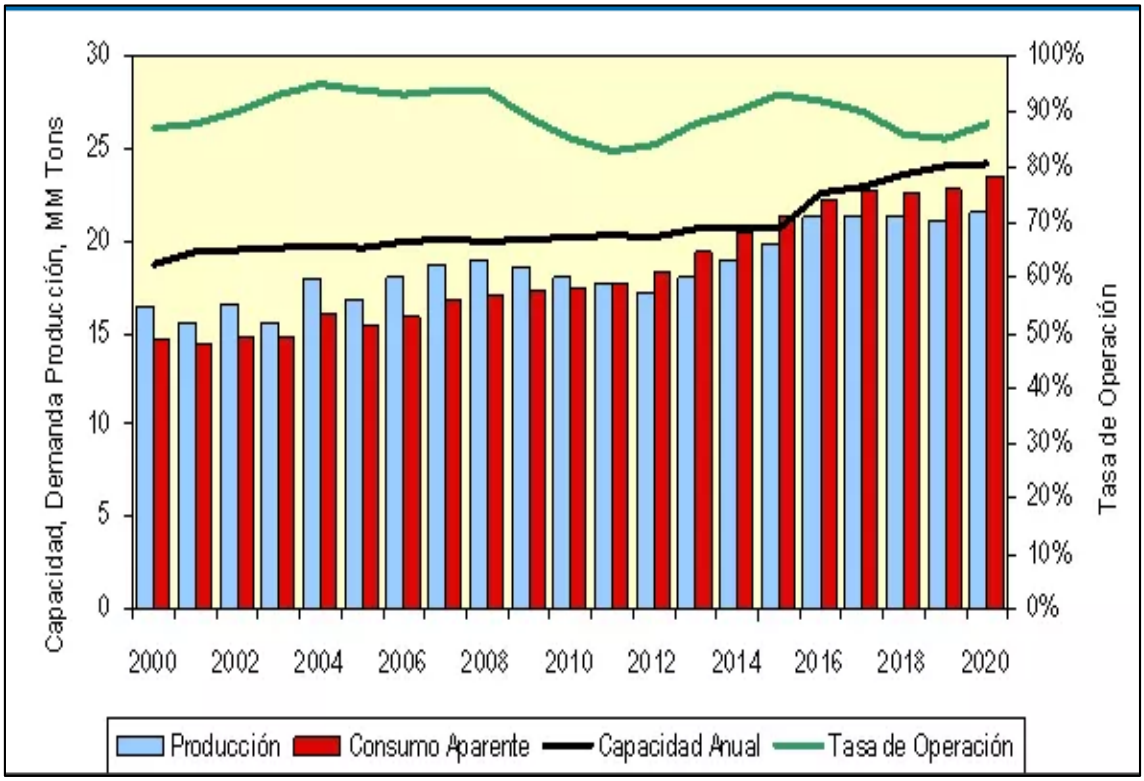
1.1 Realidad Problemática

Las bolsas de plástico son un complemento para la población mundial de esencial utilidad podemos encontrarlas de cualquier tamaño y diseño.

Los centros comerciales mercados y bodegas siempre ofrecen su producto dentro de bolsas plásticas, ya sea para el uso común o despacho de mercadería al cliente habitualmente, por lo que su producción tendrá un mercado de venta asegurado.

Actualmente las industrias internacionales prevén optimizar las herramientas adecuadas dentro de las empresas, optan por la calidad de su producto y la satisfacción de su cliente , se confrontan al desafío de averiguar e imponer nuevas capacidades organizativas y de producción que les permitan ser competitivos en el mercado global. El modelo de manufactura esbelta, conocido como Lean Manufacturing, establece una alternativa firme para su aplicación y mejorar su potencial en la cual deben ser tomados en cuenta por toda empresa que proyecta ser competente.

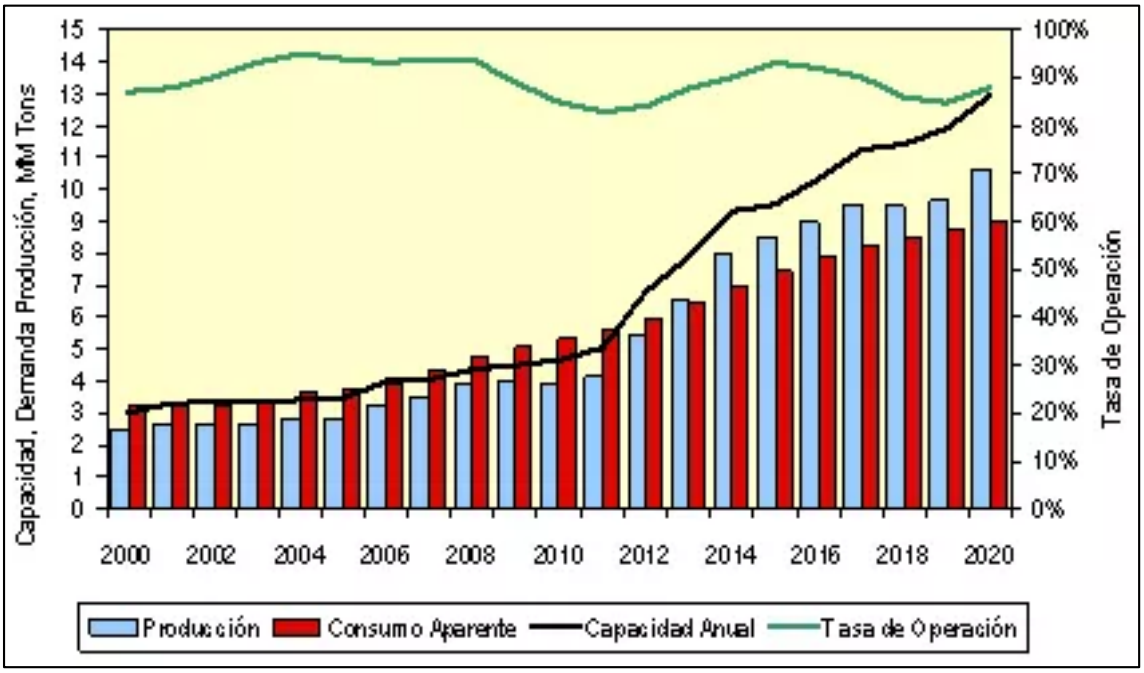
FIGURA N°1 ESTADÍSTICA MUNDIAL DE LA PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS EN NORTEAMÉRICA



FUENTE:HTTP://WWW.PLASTICO.COM/TEMAS/PANORAMA-DE-PRECIOS-Y-DISPONIBILIDAD-DE-POLIETILENOS-EN-AMERICA-LATINA,-PARA-LOS-PROXIMOS-ANOS+3062198?PAGINA=2

Podemos observar que en Norteamérica entre los años 2016-2020 obtendrá una proyección de la producción constante, nos indica que la capacidad anual , producción y consumo se incrementarán significativamente obteniendo mayores porcentajes rentables, Lo cual se diferencia con la producción de las industrias plásticas en América Latina existe una gran diferencia en Europa y América Latina en los procesos y gestiones dentro de sus industrias lo cual se refleja en este gráfico imponiéndose en mayor producción y demanda.

FIGURA N°2 ESTADÍSTICA MUNDIAL DE LA PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS EN AMÉRICA LATINA



FUENTE:HTTP://WWW.PLASTICO.COM/TEMAS/PANORAMA-DE-PRECIOS-Y-DISPONIBILIDAD-DE-POLIETILENOS-EN-AMERICA-LATINA,-PARA-LOS-PROXIMOS-ANOS+3062198?PAGINA=2

Podemos observar que en una proyección hasta el año 2020 la producción va incrementándose a partir del año 2012 y se mantendrá constante a pesar de los fenómenos afectados por la naturaleza nos indica que la capacidad anual , producción y consumo se incrementarán significativamente en los próximos años obteniendo mayores porcentajes de crecimiento y rentabilidad en el país.

Por el lado nacional la falta de capacitación y conocimiento del manejo de las herramientas de ingeniería industrial son debilidades que las empresas hoy en día no lo toman en cuenta, hasta que logran descubrir la realidad de la empresa, que se encuentra en un bajo rendimiento y la productividad tiende a disminuir, entonces la herramienta lean manufacturing ayuda a la administración de las empresas a poder integrar a todo el conjunto humano dentro de la empresa desde operarios hasta directores, y a la vez

eliminar los desperdicios, que son procesos donde se utilizan más recursos de los estrictamente necesarios, logrando así mayor eficiencia y eficacia en la empresa, posteriormente reduciendo la baja productividad que pueda ocurrir dentro de la empresa.

Una empresa que implementa una herramienta de ingeniería bien aplicada logra obtener un mejoramiento continuo dentro de la misma.

De acuerdo con Javier Fernández Díez De Los Rios "La cultura Lean no es algo que empiece y acabe, es algo que debe tratarse como una transformación cultural si se pretende que sea duradera y sostenible, es un conjunto de técnicas centradas en el valor añadido y en las personas". (Fernández, 2014).

Según la publicación de BCRP nos dice que la manufactura no primaria, donde se encuentra el rubro plástico para los años 2018-2019, se manifiesta una proyección positiva respecto a los efectos negativos ocasionados por el fenómeno del niño, pero esta proyección determina una lentitud, por las metas bajas de producción en unas minas, y por una poca recuperación de los sectores construcción y manufactura (2018, p.53)

Actualmente en la empresa Plásticos del Centro S.A.C se produce bolsas de polietileno y polipropileno de distintas medidas en el área de producción los operadores trabajan con selladoras los cuales tienen troqueles y cuchillas en el que tienen que limpiar cada dos horas, y no lo realizan por falta de control, aprovechan cuando manipulan la máquina y está en espera de materia prima, es por ello que el producto terminado resulta con deficiencias y el cliente no se encuentra satisfecho, en el procesamiento productivo no le dan valor máximo en su tratamiento de los recursos, no cumplen con inspecciones, dando así el despilfarro de la materia prima en el reproceso de productos no conformes, la falta de compromiso de integración del personal, falta de capacitación de sus colaboradores y la falta de control en el procesamiento genera pérdidas en el proceso productivo y demoras dentro del proceso los tiempos muertos determinan riesgos en cuanto a la producción dentro de la planta, lo que nos conlleva a no lograr las expectativas de una buena eficiencia estándar en la empresa, puesto que de ella depende la calidad de su producto, la disponibilidad y el cumplimiento de su entrega; por la cual los que intervienen en las actividades productivas son los trabajadores buscando su conformidad.

La empresa no está analizando de manera adecuada los métodos de trabajos actuales la cual conlleva a aplicar las herramientas industriales, ya que es muy importante estudiarla

para la toma de decisiones de mejora continua para el bien de esta industria. El no tener implementado ninguna herramienta nos traerá como consecuencia el incumplimiento de los objetivos y metas afectando en la productividad y calidad del producto y/o servicio, exponiendo a la empresa a resultarse afectada en un corto tiempo. Por eso es de suma importancia tener la herramienta que mejor se adecue a la empresa y garantice tener una mejor calidad del producto con niveles mayores de productividad ya que se desempeñarán en su 100% y nos darán como resultados beneficios a la empresa.

Con lo mencionado anteriormente, el proyecto se centrará en la problemática en cuanto a la baja productividad que viene ocurriendo en la empresa. El área de estudio donde se registran los problemas está constituida por:

La baja productividad registrada en el área de producción:

- **Tiempos en el proceso ver anexo N°8**

  Podemos apreciar en el diagrama de análisis del proceso que se toman demasiados tiempos y hace que se ralentice las actividades en la producción de bolsas.

- **Ineficiencia del personal ver anexo N°7**

  En el área de producción el operario demuestra que su desempeño está siendo muy bajo ya que se ha identificado que realizan maniobras para descansar en el horario de trabajo, como es programar menos velocidad en las maquinarias es lo que nos lleva a registrar menos producción de lo previsto.

- **Registros inadecuados ver anexo N°9**

  Se puede identificar que sus registros no son muy completos específicamente y esto hace que no se logre entender detalladamente cuanto es que se produce y cuanto es el tiempo de entrega hacia el cliente, y si existe desperdicio en la producción.

- **Falta de capacitaciones ver anexo N°10**

  En la empresa hace falta capacitar al operario ya que se brinda los EPP pero estos mismos no toman consideración y en algunos momentos de la jornada laboral no tienen puesto los EPP y esto hace q sean vulnerables ante cualquier riesgo u peligro.

- **Productos no Conformes (materiales) ver anexo N°11**

  Con la ayuda del formato se puede apreciar que en la producción existen desperdicios de materia prima al momento de realizar el proceso de producción cuando no se inspecciona de manera adecuada los scrap que ingresan al proceso y hace que el producto regrese al

inicio y se desgaste más materia prima de la necesaria al reprocesar ese producto mal procesado.
Se percibe que la empresa no procede con el control adecuado de sus procesos lo cual hace que el producto termine dañado y la materia prima vuelva a ser procesada lo cual nos genera un costo de reproceso y un tiempo perdido.

Todo esto ocurre en la empresa cuya razón social es Plásticos del Centro S.A.C con R.U.C: 20101217010. La cual está dedicada a la producción de bolsas y bobinas de polietileno y polipropileno desde el año 1993.

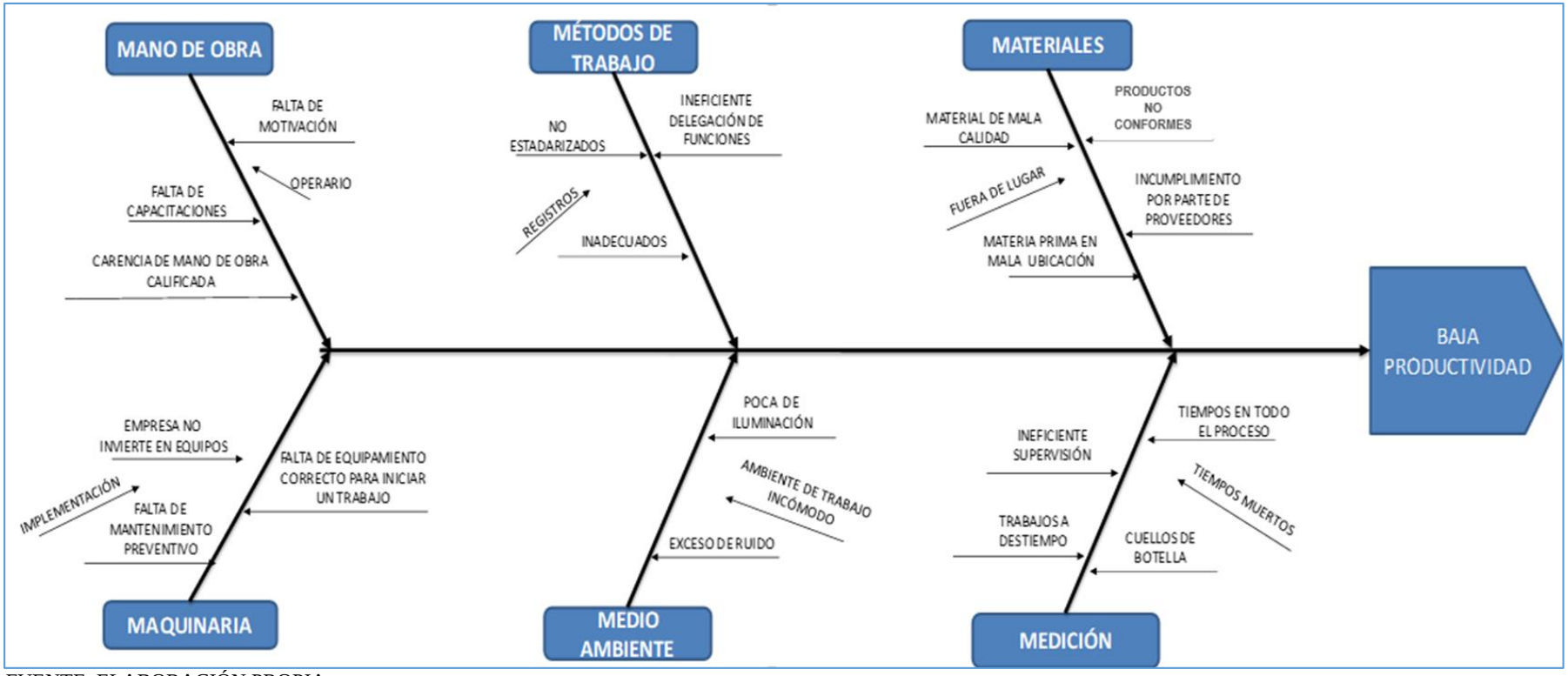
En la empresa se ha encontrado diferentes situaciones perjudiciales demostrándolo en la ficha de producción por jornada donde se evidencia los desperdicios **en el producto de bolsa plástica de denominación "Gorila"** es la línea de producción donde se están presentando estas situaciones perjudiciales en la empresa, dado que también la empresa no tenía interés por contar con una herramienta industrial, un indicador de estudio para poder contrarrestarlo y no obtener desperdicios en el proceso, es por ello que el presente informe plantea analizar aquellos factores que contribuyen a que la baja productividad disminuya todo lo posible , para así poder aumentar la productividad en la empresa en el área de producción y ser competentes en nuestro mercado.

Cabe resaltar que se está realizando esta implementación a la empresa, ya que necesita de un mejoramiento dentro de sus áreas pero como primera fase al área de producción, aplicando así herramientas para poder corregir y mejorar las diversas situaciones que no permite que el capital humano rinda su 100 % en el área de producción.

Tanto en el País como en el mundo hay industrias que tienen años en el mercado sin embargo no cuentan con un sistema de mejora continua como el Lean Manufacturing ya que ayuda a optimizar una organización tanto en la atención al cliente como internamente, en la productividad. (Hernández, Juan y Vizán, Antonio, 2013).

A continuación se presentará el diagrama Ishikawa donde se visualizará en cada espina del pescado las causas principales que ocasionan la baja productividad lo cual nos ayudará a identificar que causas son las de mayor impacto en la empresa Plásticos del Centro SAC.

FIGURA N°3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Interpretación :En el diagrama podemos ver el problema principal en el área de producción es la baja productividad , como causas tenemos :Productos no conformes (materiales)/Tiempos en todo el proceso (medición)/Registros inadecuados (método de trabajo)/Empresa no invierte en equipos (maquinaria)/Falta de capacitaciones (mano de obra)/Poca iluminación (medio ambiente) ,la falta de motivación e integración del personal, la falta de supervición a los colaboradores del área de producción y lo mencionado anteriormente todo esto se debe a que la empresa no tiene implementado una herramienta industrial adecuada para poder contrarrestar la baja productividad que esta teniendo la empresa.

Teniendo las causas principales de los problemas de la empresa Plásticos del Centro SAC se procederá a realizar la matriz correlacional de cada causa.

TABLA N° 1 MATRIZ CORRELACIONAL

	Detalle de los problemas		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	PUNTAJE	% PONDERADO
P1	FALTA DE CAPACITACIONES	C1		0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	0	5	0	0	5	5	0	5	45	10.61%
P2	CARENCIA DE MANO DE OBRA CALIFICADA	C2	0		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	4	0.94%
P3	FALTA DE MOTIVACIÓN	C3	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.24%
P4	LA EMPRESA NO INVIERTE EN EQUIPOS	C4	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0.47%
P5	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	C5	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	6	1.42%
P6	FALTA DE EQUIPAMIENTO CORRECTO	C6	1	1	0	1	1		0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	11	2.59%
P7	REGISTROS NO ESTANDARIZADOS	C7	1	1	0	0	0	1		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1.42%
P8	REGISTROS INADECUADOS	C8	5	5	5	0	0	5	0		5	0	0	0	5	5	5	5	5	0	5	55	12.97%
P9	EXCESO DE RUIDO	C10	0	0	0	0	0	1	0	0	1		1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.71%
P10	POCA ILUMINACIÓN	C11	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1		0	0	1	0	1	0	0	0	8	1.89%
P11	MATERIAL DE MALA CALIDAD	C12	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0		1	1	0	1	1	1	0	9	2.12%
P12	PRODUCTOS NO CONFORMES	C13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	90	21.23%
P13	MATERIA PRIMA EN MALA UBICACIÓN	C14	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		0	0	0	0	0	5	1.18%
P14	INCUMPLIMENTO E PROVEEDORES	C15	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0		1	1	1	1	10	2.36%
P15	INEFICIENTE SUPERVISIÓN	C16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		1	1	1	7	1.65%
P16	TIEMPOS EN EL PROCESO	C17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	0		5	5	80	18.87%
P17	CUELLOS DE BOTELLA	C18	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1		1	12	2.83%
P18	INEFICIENCIA DE PERSONAL	C19	5	5	0	0	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5		70	16.51%
		TOTAL																				424	100.00%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El puntaje otorgado se define de (0-5) donde cero significa que no tiene implicancia y no determinan un peligro dentro de las causas que generan baja productividad , por lo tanto los problemas que obtengan puntuación 5 son las que determinan una muy alta importancia al momento de definir las principales causas que generan la baja producividad.

Se aprecian las causas principales que generan la baja proutividad con fondo amarillo los cuales serán las principales causas a resolver mediante las herramientas del Lean Manufacturing iremos evaluando y atacaremos estas causas con la que mejor se adecue al problema presentado dentro del proyecto de investigación .

TABLA N°2 PARETO DE LOS PROBLEMAS EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC

N°	Causa abreviada	Causas	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	% Total	% Total Acumulado	80-20
1	DMP	PRODUCTOS NO CONFORMES	90	18	21.23%	21.23%	80
2	TEP	TIEMPOS EN EL PROCESO	80	98	18.87%	40.09%	80
3	IDP	INEFICIENCIA DE PERSONAL	70	168	16.51%	56.60%	80
5	RI	REGISTROS INADECUADOS	55	223	12.97%	69.58%	80
6	FDC	FALTA DE CAPACITACIONES	45	268	10.61%	80.19%	80
7	CBT	CUELLOS DE BOTELLA	12	280	2.83%	83.02%	80
8	FEC	FALTA DE EQUIPAMIENTO CORRECTO	11	291	2.59%	85.61%	80
9	IDP	INCUMPLIMENTO DE PROVEEDORES	10	301	2.36%	87.97%	80
10	MMC	MATERIAL DE MALA CALIDAD	9	310	2.12%	90.09%	80
11	PI	POCA ILUMINACIÓN	8	318	1.89%	91.98%	80
12	IS	INEFICIENTE SUPERVISIÓN	7	325	1.65%	93.63%	80
13	FMP	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	6	331	1.42%	95.05%	80
14	RNE	REGISTROS NO ESTANDARIZADOS	6	337	1.42%	96.46%	80
15	MPMU	MATERIA PRIMA EN MALA UBICACIÓN	5	342	1.18%	97.64%	80
16	CMOC	CARENCIA DE MANO DE OBRA CALIFICADA	4	346	0.94%	98.58%	80
17	ER	EXCESO DE RUIDO	3	349	0.71%	99.29%	80
18	ENIE	LA EMPRESA NO INVIERTE EN EQUIPOS	2	351	0.47%	99.76%	80
19	FDM	FALTA DE MOTIVACIÓN	1	352	0.24%	100.00%	80
TOTAL			424		100%		

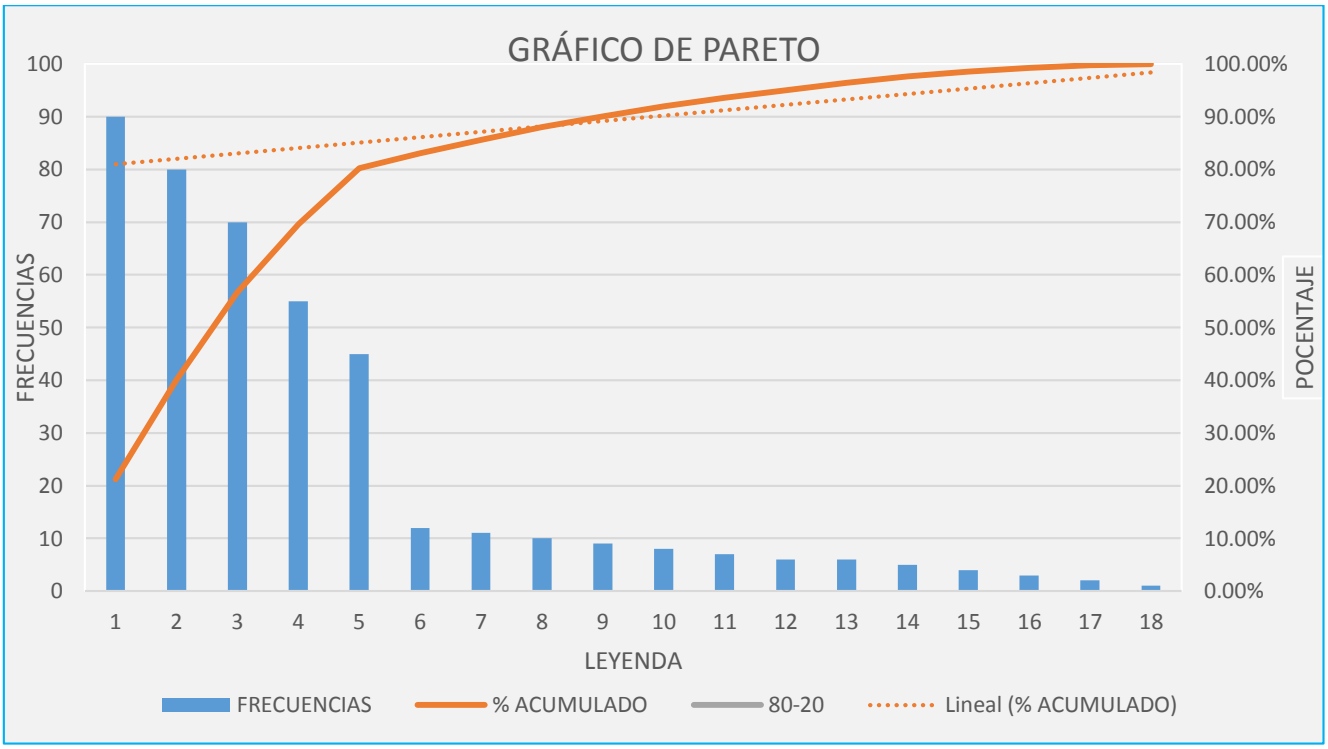
FUENTE: ELABORACION PROPIA

En la tabla N° 2 se han ingresado los datos según las data de la empresa para poder obtener los cálculos.

En la tabla podemos observar que mediante el diagrama de pareto las causas del problema representan el 80% en donde es importante el estudio y la implementacion de la herramienta lean manufacturing para incrementar la productividad.

Son estas causas las que tienen principal relación con la baja productividad y es donde tendremos que enfocarnos y utilizar la metodología Lean Manufacturing y sus herramientas que se adecúan al problema que presenta la empresa, para poder revertir la situación actual de la empresa y obtener resultados que beneficien a la empresa.

FIGURA N° 4 DIAGRAMA DE PARETO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Según el gráfico se puede observar que las causas más frecuentes son: Productos no Conformes, Tiempos en el proceso, Ineficiencia del operario, Costo de reprocesamiento, Registros inadecuados y Falta de capacitación. Es decir, son las causas más frecuentes que generan la baja productividad.

Se aprecia que la causa con mayor frecuencia es productos no conformes que proviene de **la línea de producción de bolsas plásticas de Gorila** donde tendremos en cuenta al momento de definir las herramientas a utilizar dentro del Lean Manufacturing y poder enfocarnos en el problema que mayor se genera que en este caso son los productos no conformes conjuntamente con los tiempos en el proceso.

A continuación se realizará la matriz de estratificación donde se definirá la herramienta a manejar dentro del proyecto de investigación y se dará prioridad a la medida con nivel alto donde por medio de puntaje se podrá saber cuál es la herramienta indicada y el nivel en que se encuentra.

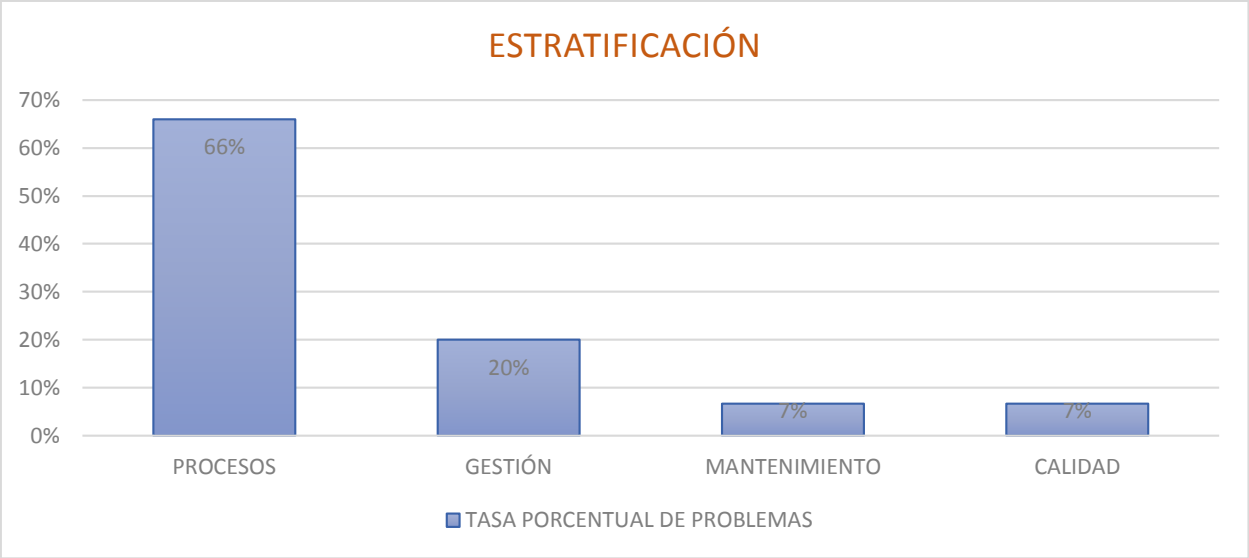
TABLA N° 3 MATRIZ DE ESTRATIFICACIÓN

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREAS	MEDICIÓN	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	AMBIENTE	MAQUINARIA	MÉTODOS	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL PROBLEMAS	TASA PORCENTUAL DE PROBLEMAS	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
PROCESOS	3	1	2	1	1	2	ALTO	10	66%	4	40	1	LEAN MANUFACTURING
GESTIÓN	1		1			1	MEDIO	3	20%	3	9	2	LEAN SIX SIGMA
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	1	0	BAJO	1	7%	1	1	4	TPM
CALIDAD	0	0	1	0	0	0	BAJO	1	7%	1	1	3	KAIZEN
TOTAL DE PROBLEMAS	4	1	3	1	2	3		15	100%				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Esta matriz proviene de las causas principales del diagrama de Ishikawa a cual se añadió un valor a cada causa logrando obtener el diagrama de Pareto. El diagrama de estratificación el cual proviene de la matriz de Pareto, nos indica que la empresa obtiene el mayor porcentaje de problemas en el proceso donde se obtienen desperdicios y productos a destiempo.

FIGURA N° 5 DIAGRAMA DE ESTRATIFICACIÓN



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se puede ver que el problema mayor identificado proviene de los procesos donde con la ayuda del DOP y DAP se pudo observar que el problema provenía de esta área confirmando así que es el mayor enfoque donde se tendrá que enfatizar y resolver mediante el desarrollo de la propuesta del Lean Manufacturing.

1.2 Trabajos Previos

A continuación, en el presente capítulo serán expuestos diversos antecedentes realizados por autores que ya han evaluado el tema de implementación de la metodología Lean Manufacturing resaltando la reducción de la baja productividad que se pueden presentar en las empresas.

1.2.1 Antecedentes Nacionales

OROZCO, Eduardo. Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo sport. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, 2015.

La investigación tuvo como finalidad elaborar un plan de mejora en el área de producción, para aumentar la productividad de la empresa Confecciones Deportivas Todo Sport y poder ser competente en el mercado global existente.

Como conclusión se interpretó que mediante la interpretación de la herramienta adecuada se propuso un plan de mejora en la empresa "Confecciones Deportivas Todo Sport" basado en las Herramientas de Lean Manufacturing: el VSM y las 5S y un estudio de tiempos permiten que la productividad se incremente aproximadamente en un 6% en promedio y la productividad global en el área de producción de la empresa en un 15% aproximadamente.

Este proyecto reafirmo que la implementación de las herramientas Lean Manufacturing contribuye y ayuda a desarrollar y hacer competente a la empresa, la cual mejora la productividad y conlleva a la empresa en una mejora continua.

ARANIBAR, Marco. Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor De San Marcos, 2016.

La investigación tuvo como finalidad aplicar la metodología Kanban, que es una de las herramientas de la metodología lean manufacturing, para reducir costos y aumentar la productividad del proceso.

Como conclusión se evidencio que mediante estas herramientas del Lean Manufacturing convierten en verdaderos agentes del cambio a las organizaciones se obtuvo un incremento de la productividad de 100% duplicando el flujo de la producción, la eficacia en un 28%, ya que se logra

reducir los tipos de desperdicios que existían en la empresa. La Metodología Kanban redujo los costos e incrementó la productividad del proceso.

Este proyecto reafirma que la implementación de las Herramientas Lean Manufacturing ayuda a convertir competitiva a la empresa, la cual mejora la productividad y la empresa surge en una mejora continua.

TELLO, Nelly. Implementación Del Lean Manufacturing Para Mejorar La Productividad De La Empresa Creaciones Rosales. Tesis (Título De Ingeniera Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2016.

La investigación tuvo como finalidad aplicar la metodología Kaizen y JIT para poder aumentar tanto la productividad como la eficiencia y eficacia en la empresa de Creaciones Rosales que es una de las herramientas de la metodología lean manufacturing, para reducir costos y aumentar la productividad del proceso.

Como conclusión se evidencia que mediante estas herramientas del Lean Manufacturing la mejora de la productividad en las empresas que lo utilizan es casi un hecho ya que se logró incrementarla en un 32.01%, proporcionando una ventaja competitiva mayor flexibilidad y cumplimiento, que luego se ve reflejado en un aumento de sus ventas y mayor utilidad por parte de la empresa.

Este proyecto reafirma que la implementación de las Herramientas Lean Manufacturing ayuda lo que se busca conseguir en la empresa cumpliendo con lo que solicita el cliente, en el tiempo que se requiera y claro con la calidad que el mercado competente exige.

MAYURI, Carlos y DIAZ, Heyler. Implementación Del Lean Manufacturing Para Mejorar La Productividad En La Fabricación De Reductores De Velocidad En La Compañía Peruana S.A.C. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada Del Norte, 2016.

La investigación tuvo como finalidad aplicar la metodología 5S Y JIT que son unas de las herramientas de la metodología lean manufacturing, para reducir costos y aumentar la productividad del proceso teniendo limpio y ordenado el ambiente de trabajo.

Como conclusión se evidencio que mediante estas herramientas del Lean Manufacturing convierten el éxito de la empresa, donde en gran medida el buen desempeño y bienestar de su personal influye ya que son ellos los que directamente se encuentran en la producción de la

empresa y si el personal no se encuentra satisfecho en su labor no podrán trabajar óptimamente y la producción correría riegos de obtener perdidas constantes es por eso si los colaboradores concuerdan con la visión y misión de la empresa, el rendimiento laboral será el óptimo y La Metodología repercutirá en el aumento de la productividad como también a reducir los costos innecesarios.

Este proyecto reafirma que la implementación de las Herramientas Lean Manufacturing elevó la productividad de la empresa de un 63% a 90% generando un 27% de incremento ayudando a convertir competitiva a la empresa, superando a la competencia y manteniéndose líder en el mercado.

CASTRO, Jesús. Propuesta de implementación de la metodología lean manufacturing para la mejora del proceso productivo en la línea de envasado pet de la empresa Ajeper s.a. Tesis (Título de ingeniero industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016.

La investigación tuvo como finalidad seleccionar las herramientas de manufactura esbelta que mejor se adapte para su implementación y diseñar la propuesta de cada una de las herramientas de Manufactura Esbelta las cuales fueron la técnica SMED que apunta a la simplificación de las operaciones el cual apunta a la disminución de los diferentes desperdicios que se encuentran en cambio de molde para la fabricación de otro producto y OEE eficiencia global de los equipos que es un indicador común de una planta que indica la porción del tiempo disponible teniendo en cuenta la disponibilidad, eficiencia y calidad a la cual un producto debe ser fabricado para satisfacer la demanda.

Como conclusión se evidencio que mediante estas herramientas del Lean Manufacturing transforman en éxito a la empresa, donde en gran medida el buen desempeño y bienestar de su personal influye ya que son ellos los que directamente se encuentran en la producción de la empresa y si el personal no se encuentra satisfecho en su labor no podrán trabajar óptimamente y la producción correría riegos de obtener perdidas continuas es por eso si los colaboradores concuerdan con la visión y misión de la empresa, el rendimiento laboral será el óptimo y la Metodología repercutirá en el aumento de la productividad como también a reducir los costos innecesarios.

Este proyecto constata que la implementación de las herramientas Lean Manufacturing ayudó a incrementar, la eficiencia en un 18%, ayudando a transformar a la empresa en ser competente y

produciendo en los tiempos necesarios entregando sus pedidos en el momento adecuado, por consiguiente logró imponerse a la competencia.

1.2.2 Antecedentes Internacionales

SILVA, Jorgue. Propuesta Para La Implementación De Técnicas De Mejoramiento Basadas En La Filosofía De Lean Manufacturing, Para Incrementar La Productividad Del Proceso De Fabricación De Suelas Para Zapato En La Empresa Inversiones Cnh S.A.S. Tesis (Título De Ingeniero Industrial). Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2013.

La investigación tuvo como finalidad determinar un sistema que permita lograr una mejora abundante en el proceso de fabricación de suelas, en cuanto a la disminución de los siete desperdicios, el ordenamiento de la línea de producción y el aumento de valor agregado del proceso. Donde al aplicarlo permitirá a la empresa poder administrar su productividad de manera eficiente, Seleccionando las mejores opciones que se adecuen al proceso asegurando estándares de calidad y poder identificar los riesgos presentes en el proceso productivo de la empresa.

Como conclusión el proyecto enfocó Las herramientas SMED, Mantenimiento autónomo y OEE. Los importantes residuos detectados en la secuencia del diagnóstico serán reducidos después de la implementación del sistema SMED, mantenimiento autónomo y OEE por equipo. La herramienta SMED permite que el cambio de formato que actualmente tiene una duración de 80 y 82 minutos sea en 60 y 64 minutos respectivamente. Para la implementación de las propuestas de mejora establecidas, es importante involucrar toda la organización desde la gerencia hasta los operarios, es importante el apoyo de los operarios, ya que gracias a su experiencia que transmiten se pudo hacer el levantamiento de información acompañado de entrevistas cortas, entre otras. De esta manera, su aporte colabora en prever los principales problemas y arremeter las posibles soluciones a proponer.

Este proyecto contribuyo en reafirmar que la metodología lean manufacturing ayuda a las empresas a incrementar su productividad y poder crecer como empresa al hacerse competente en el mercado.

MOLINA, Aldo. Lean Manufacturing En Los Procesos De Un Centro De Distribución Para Incrementar La Productividad. Tesis (Título De Licenciado En Logística). México: Universidad Autónoma Del Estado De México, 2016.

La investigación tuvo como finalidad establecer un programa bajo la metodología de Lean Manufacturing en el desarrollo de distribución para incrementar la productividad. Determinando los referentes teóricos más principales que amparen al Lean Manufacturing en los procesos para incrementar la productividad.

Como conclusión que el proyecto realizó se puede determinar que los 7 desperdicios, las 5's, los micro-movimientos y la manufactura esbelta (lean manufacturing) no son solo del área de producción, sino que pueden ser adaptadas en las actividades de Logística, para optimizar y renovar el transporte, la cadena de suministro y el almacén. También se determinó que la productividad aumentó en un 30% de 64% a un 94% gracias a que se eliminaron los excesos de movimiento, inventario, re-trabajo y los tiempos muertos se disminuyó la cantidad de mermas y alineo a la producción.

Este proyecto contribuyo con el profundo análisis en cuanto a la baja productividad y el control que se obtiene gracias a las herramientas del lean manufacturing que mejor se adecuen a la empresa logrando revertir la baja productividad.

ALARCÓN, Andrés. Implementación de OEE Y SMED como herramientas de Lean Manufacturing en una empresa del sector plástico. Tesis (Título de Magister en sistemas de producción y productividad). Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2014.

La investigación tuvo como finalidad utilizar herramientas de Manufactura Esbelta para medir y hacer más eficiente la producción, el cual ayuda a aumentar la productividad de la empresa Plásticos del Litoral S.A y poder ser competente en el mercado global existente.

Como conclusión se evidenció que mediante las herramientas Lean Manufacturing se ha obtenido un incremento de productividad del 28,9% lo que es un incremento significativo dentro de empresa y la hace más competente.

Este proyecto reafirmo que la implementación de las Herramientas Lean Manufacturing contribuye y mejora el desarrollo de la empresa, donde la productividad incrementa y dirige a la empresa en una mejora continua.

AGUIRRE, Yenny. Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las PYMES. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2014.

La presente tesis consiste en analizar las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes con el fin de mejorar su productividad.

La investigación tuvo como determinación utilizar herramientas de Manufactura Esbelta para medir y eliminar los desperdicios en las Pymes con el fin de mejorar la productividad y lograr hacer más eficiente la producción.

También, se puede concluir que las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes, no solo pueden arrojar mejoras en los niveles de productividad, aplicando las herramientas de manera independiente, sino que además nos brindó un incremento de productividad de 60% en un 90% el cual generó efectos significativos que potencialicen la utilidad de la herramienta al ser aplicadas de manera correcta.

Como conclusión se evidenció que realizando un análisis FODA se evidencia una serie de problemas, que obstaculizan el avance del sistema productivo. Por lo tanto, se demuestra como las herramientas Lean Manufacturing, son las más utilizadas por el medio empresarial. Es por ello, que se diagnostica que las Pymes representan un porcentaje muy importante dentro de las industrias y se reconocen por ser las más influentes promotoras de la economía nacional.

Este proyecto reafirmo que la implementación de las Herramientas Lean Manufacturing optimiza y confronta el desarrollo de las empresas, donde la productividad juega un papel importante dentro de las mismas, y es altamente mejorado al aplicar estas herramientas dentro de las industrias.

CARPIO, Juan. Implementación de manufactura esbelta en la línea de producción para incrementar la productividad en la empresa Sedemi s.c.c. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, 2012.

La presente tesis consiste en la optimización del tiempo en el proceso por medio de las herramientas de mejora continua de la filosofía de Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing).

La investigación tuvo como determinación Aplicar un estudio de tiempos y mejorar la distribución de planta en el área de abastecimiento con el objetivo de aumentar la productividad y potenciar la eficiencia y eficacia en el proceso.

De esta forma se concluyó que las herramientas Lean Manufacturing ayudo a obtener mayor flexibilidad en su producción sin excesos en su inventario como también se consiguió una alta productividad de mejora en un incremento de 72% a 92% en la empresa. Por lo tanto, se demuestra que las herramientas Lean Manufacturing, son las más requeridas en las industrias.

Este proyecto reafirmo que El sistema de manufactura esbelta incrementa la productividad al sacar ventaja del factor humano, máquinas en función del tiempo. Con el crecimiento de la productividad se obtiene mayor uso de las máquinas es decir mayor tiempo de producción y menos tiempos de paro.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1 Marco teórico

Dado que este proyecto se focaliza en la productividad (variable dependiente) y el Lean Manufacturing (variable independiente), pues es importante conceptualizar ambas variables. Para comenzar, la productividad, tiene relación entre la producción final con distintos factores como insumos, trabajo, capital, energía y tiempo, siendo (productividad factorial con respecto al tiempo), que se propone lograr porque se debe cumplir con aquellas unidades que pide el cliente y en el período que lo necesite, y son también aplicados por el Lean Manufacturing que por medio de la eliminación de los desperdicios que no añaden ningún valor, entonces ambas variables tienen relación. A continuación se da a conocer algunas definiciones conceptuales de ambas variables con sus respectivas dimensiones.

1.3.1.1 Antecedentes Históricos de la Filosofía Lean

Culminada la segunda guerra mundial los japoneses concientizaron su posición en el aspecto económico mundial, donde sin materia prima contaban con ellos mismos para poder sobrevivir y poder seguir creciendo. Los japoneses querían lograr elevar su productividad sin acudir a economías de escala, precisamente los japoneses intensificaban sus búsquedas por mejorar esta situación de supervivencia revisaban todos los métodos de producción de los gurús de la calidad y en esa búsqueda la compañía Toyota fue la que intensifico sus búsquedas por nuevas alternativas

prácticas, donde en 1949 un colapso de ventas obligo a la compañía a despedir una gran parte de su mano de obra (HERNÁNDEZ Y VIZÁN, 2013, p.12).

Los japoneses a pesar de su precaria económica buscaron la solución al problema de su empresa y pudieron resurgir con las nuevas herramientas mejoradas que lograron imponer en su industria.

A mediados de los años 50 Ohno estableció un sistema de gestión JIT (justo a tiempo) o TPS (Toyota Manufacturing Service) lo realizo conjuntamente con Shigeo Shingo logrando producir solo lo que se demanda y cuando se requiera con la finalidad de reducir el tiempo de fabricación. Por lo tanto requerían la transformación de las operaciones en flujos continuos, obteniendo así la satisfacción del cliente (HERNÁNDEZ Y VIZÁN, 2013, p. 13).

Según RAJADELL Y SÁNCHEZ (2010, p. 5) La racionalización del proceso de trabajo contribuyó, el principio de fábrica mínima que consiste en la reducción de incidencias, materiales, equipos, etc., el cual se integra con el principio de fábrica flexible. El modelo toyotista se resume principalmente en estos puntos:

a. Eliminación de despilfarro y suministro just in time de los materiales.
b. Relación de confianza y transparencia con los proveedores a largo plazo.
c. Participación de los empleados con la producción: intervenir en tareas, aportar sugerencias.
d. El objetivo de la calidad total.

Uno de los importantes prospectos de éxito que obtuvo Toyota en la implementación de lean es la disminución de tiempos en reparación de las máquinas lo que logró una reducción de tamaños de lotes mejorando la calidad de los productos, localizando fragmentos defectuosos reduciendo los costos y la rápida adaptación de la demanda en el mercado con diferentes modelos logrando posicionarse del mercado.

1.3.2 Definición de la VI: Lean Manufacturing

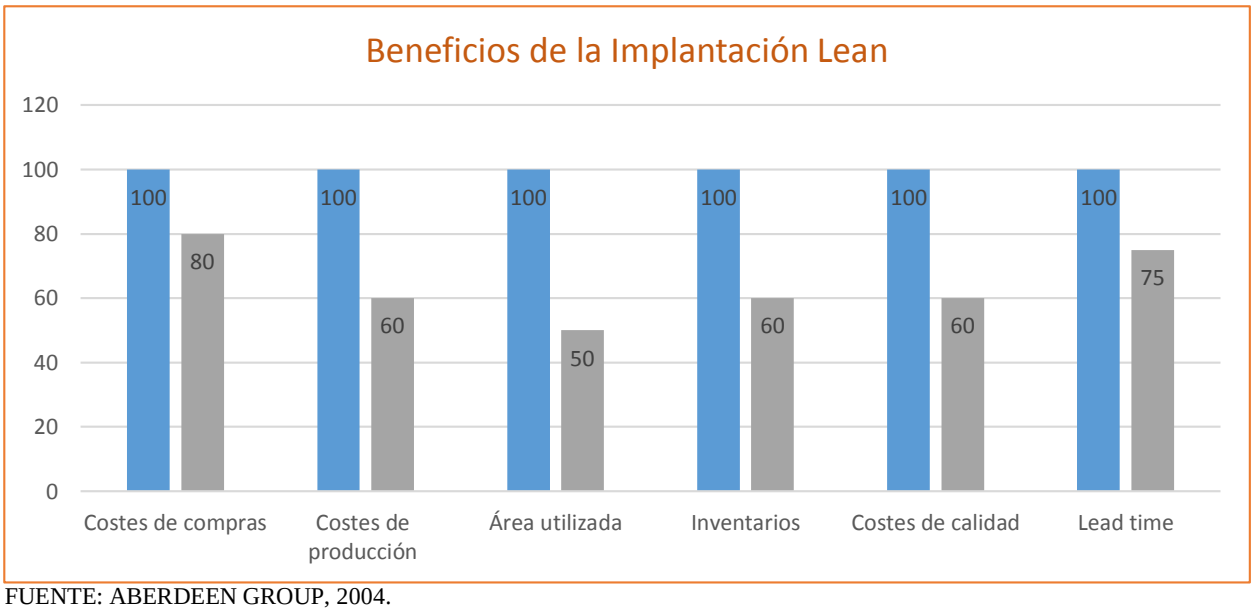
Se entiende por Lean Manufacturing en castellano (producción ajustada) la búsqueda de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio u despilfarro todo aquello que no proporcione valor al producto por el cual el cliente no estaría dispuesto a pagar por un producto defectuoso o en mal estado, por otra parte, valorada como el conjunto de herramientas implementadas en Japón inspirados por los principios de Edwards Deming. (RAJADELL Y SÁNCHEZ, 2010, p. 2).

El autor nos indica que la herramienta Lean nos ayuda a mejorar significativamente la producción eliminando los desperdicios y priorizando la satisfacción del cliente para poder obtener mayor rentabilidad en las empresas.

En cualquier proceso y enfoque sobre lean manufacturing hay cosas importantes a las cuales se les debe prestar atención como: disciplina, planeación, tenacidad, enfoque científico, y herramientas basadas en la estadística son elementos requeridos y que aplicados en una forma correcta y segura logran hacer que el método lean manufacturing pueda funcionar, sirva, perdure y ayude a prosperar cualquier tipo de empresa (FERNÁNDEZ, 2014, p.11).

El gráfico N°4 muestra el resultado de un estudio realizado por Aberdeen Group entre 300 empresas implantadoras estadounidenses que muestra reducciones del 20% al 50% en los aspectos importantes de la fabricación.

FIGURA N°6 BENEFICIOS DE IMPLANTACIÓN LEAN



FUENTE: ABERDEEN GROUP, 2004.

Siendo el objetivo principal la mejora continua poniendo a la comunicación y trabajo en equipo como pilares. La herramienta Lean consiste en encontrar formas inteligentes de hacer las cosas de manera más rápida, sencilla, económica y flexible. La cultura Lean no es algo que empieza y acaba, sino más bien una adaptación cultural que debe ser sostenible y duradera, siendo un grupo de técnicas que añadirán valor al producto, proceso y en las personas.

Lean Manufacturing es una identidad de trabajo, apoyada en las personas, la cual define la determinación de mejorar y optimizar un sistema dentro de una organización centrándose en la

eliminación de todo tipo de desperdicio, que se definen como procesos o actividades que utilizan más recursos de los que se requieren. Reconoce diferentes tipos de desperdicios que se evidencian en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos (HERNÁNDEZ Y VIZÁN, 2013, p.10).

La herramienta Lean se apoya en el factor humano ya que es fundamental la participación de todos los integrantes dentro de la empresa desde operarios hasta la gerencia para centrase en la organización y poder reconocer los problemas generados dentro de la organización y poder eliminarlas conjuntamente.

La herramienta Lean observa lo que no se debería estar realizando porque no agrega valor al cliente y por ende tiende a eliminarlo. Para realizar sus objetivos, brinda una aplicación sistemática y usual de un conjunto inmenso de técnicas que cubre la totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización en puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro. Los beneficios que se obtienen en una implantación Lean Manufacturing son evidentes y están comprobados (HERNÁNDEZ Y VIZÁN, 2013, p. 10).

Podemos entender que este autor nos indica que lean manufacturing abarca en toda la organización desde operarios hasta directores en una empresa entonces es esencial la combinación de todos los elementos necesarios que ayuden a la empresa poder aplicar la herramienta donde más se necesite o requiera.

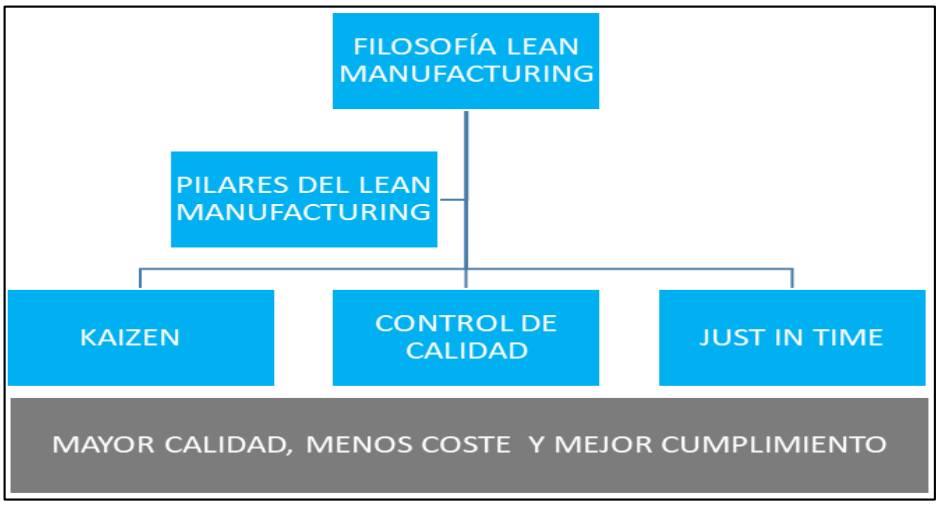
1.3.3 Pilares del Lean Manufacturing

La implantación de la herramienta lean manufacturing en una empresa requiere de conocimientos, herramientas y conceptos previos para alcanzar la optimización de tres objetivos: Rentabilidad, competitividad, y satisfacción de todos los clientes (RAJADELL Y SÁNCHEZ, 2010, p. 11).

Entonces los pilares del lean manufacturing son:

- La filosofía de la mejora continua Kaizen.
- Control total de la calidad.
- Just in Time.

FIGURA N°7 OBJETIVOS DEL LEAN MANUFACTURING



FUENTE: RAJADELL Y SÁNCHEZ

1.3.3.1 Primer Pilar Kaizen

Según su creador Masaki Imai se relaciona con la conjunción de dos palabras Kai cambio y Zen mejora juntando estas dos palabras Kaizen se puede decir que significa cambio para mejorar, y que no solamente es creado para reducir costes sino que es un programa donde existen cambios constantes para obtener la mejora continua (RAJADELL Y SÁNCHEZ, 2010, p. 11).

La mejora Kaizen es distinto a la innovación ya que Kaizen es una acumulación que se gradúa y no se detiene en las mejoras realizadas por los operarios hasta directivos de la empresa. Kaizen obtiene tres componentes esenciales: percepción desarrollo de ideas y tomar decisiones e implantarlas comprobando su efecto en pocas palabras elegir la mejor respuesta y ponerlo en práctica.

La mejora continua es un campo en que trasciende al todo hasta en la vida misma, ya que es indispensable poder ver nuestros puntos débiles que nos pueden perjudicar dentro de nuestras metas y prever un mejor camino para nuestro futuro, por que el ser humano siempre tiende al auto perfeccionamiento. Siempre existe un método que consiste en ir paso a paso y acumular las ideas dejando de lugar lo estrictamente económico.

FIGURA N°8 PRIMER PILAR KAIZEN (MEJORA CONTINUA)

FUENTE: RAJADELL Y SÁNCHEZ

La mejora de los grandes pasos se denomina *KAIRYO* mientras que La mejora de los pequeños pasos se denomina *KAIZEN*.

1.3.3.2 Segundo Pilar: Control De La Calidad Total

El norteamericano fue quien uso por primera vez las palabras control de la calidad total en la revista Industrial Quality Control en 1957 donde decía que todas las áreas de la empresa deben implicarse dentro del control de la calidad porque es un conjunto y la responsabilidad recae en todos los operarios de todos los niveles. Según el Ishikawa El Control de la Calidad Total presenta tres características básicas (RAJADELL Y SÁNCHEZ, 2010, p. 14).

El autor nos indica que todas las áreas de la empresa deben de participar en la elaboración del control de la calidad total durante la fabricación (mediante técnicas como el control a través del personal entre otras) ya que es responsabilidad de todos poder incursionar a la empresa en una calidad de nivel competitivo para reducir los costos de producción y los defectos que se presenten lo que nos garantiza un bajo costo de los productos para el consumidor y obtención de mejor rentabilidad para la empresa.

1.3.3.3 Tercer Pilar: Just In Time

El sistema de producción Just In Time fue creado por Taiichi Ohno con la meta de conseguir reducir costes y eliminar el despilfarro. El JIT pretende elaborar los productos necesarios en las unidades requeridas y en el tiempo preciso. Un proceso productivo se dice que va en un buen camino cuando se tiene y dispone de la habilidad para poner a disposición de los clientes los

artículos exactos, en el determinado tiempo y en las cantidades solicitadas. El cliente se preocupa por el tiempo en la entrega (lead time), es decir desde que el cliente realiza un pedido hasta que el cliente recibe el producto solicitado (RAJADELL Y SÁNCHEZ, 2010, p. 15).

FIGURA N°9 LEAD TIME

FUENTE: HTTP://WWW.ALBORUM.COM/LEAD-TIME-IMPORTANTE-MEDIRLO/

El lead time más conocido como el tiempo que transcurre desde que se inicia un pedido hasta que se hace la entrega del mimo.

1.3.4 Principios de Lean Manufacturing

Según VILLASEÑOR Y GALINDO Menciona que para poder llegar a aplicar correctamente la filosofía Lean dicen que se debe tener en consideración a los siguientes principios:

1. Definir qué agrega valor para el cliente:
   Elaborar productos que obtengan un valor para el cliente ya que él es quien logra el crecimiento de un negocio.
2. Definir y hacer el mapa del proceso:
   Lograr identificar los procedimientos que hacen posible obtener el producto final de calidad mediante un mapeo del flujo de la información y de los materiales (mapeo de la cadena de valor) y por medio de ello saber cuáles son las actividades o procesos que agregan valor al producto o servicio y aquello que no cumpla con esta expectativa se elimina.

3. Crear flujo continuo:

   Es la etapa donde se hace manejar el flujo de valor de una forma continua y uniforme; como también poder visualizar de manera más rápida y sencilla los problemas.

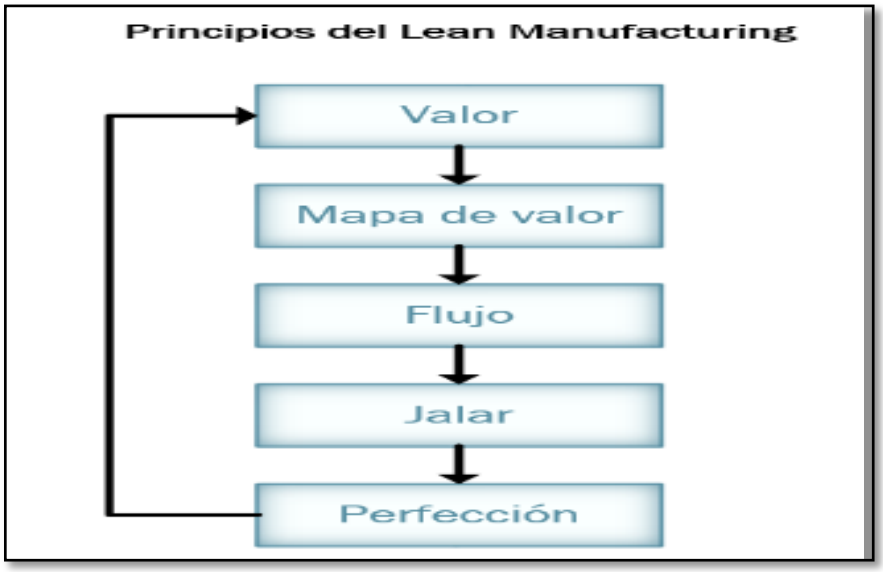
4. Producir lo que requiere el cliente:

   El cliente es quien nos pone en marcha las cantidades para producir. No podemos realizar más de lo que pide el cliente es por ello que se opta por realizar un sistema pull que reduce los inventarios y evita la sobreproducción. Siendo su lema: No haga nada hasta que el cliente lo pida y, luego hágalo todo rápidamente.

5. Esforzarse por la excelencia y alcanzar la perfección:

   En este último principio la empresa entiende que la búsqueda de perfección es de una manera continua siendo posible hacer de manera correcta las cosas y la opción de poder alcanzar la perfección es lo ideal. A continuación se muestra una figura que resume los 5 principios (VILLASEÑOR Y GALINDO, 2007, p. 23).

FIGURA N°10 PRINCIPIOS DEL LEAN MANUFACTURING



FUENTE: MANUAL DE LEAN MANUFACTURING (2007)

Estos cinco principios nos indican que se debe definir y manejar los flujos de manera continua y mejorarlas, produciendo la cantidad que el cliente demanda y esforzándose por lograr la mejora continua dentro de la empresa.

1.3.5 Herramientas Lean Manufacturing

1.3.5.1 Las 5 s

Esta herramienta conlleva una política de disciplina y trabajo que fue originada en Japón para manejar la producción de forma ordenada. La cual puede ser implementada en cualquier empresa por más pequeña que sea. Son cinco S con una metodología cada una y trabajan en forma conjunta.

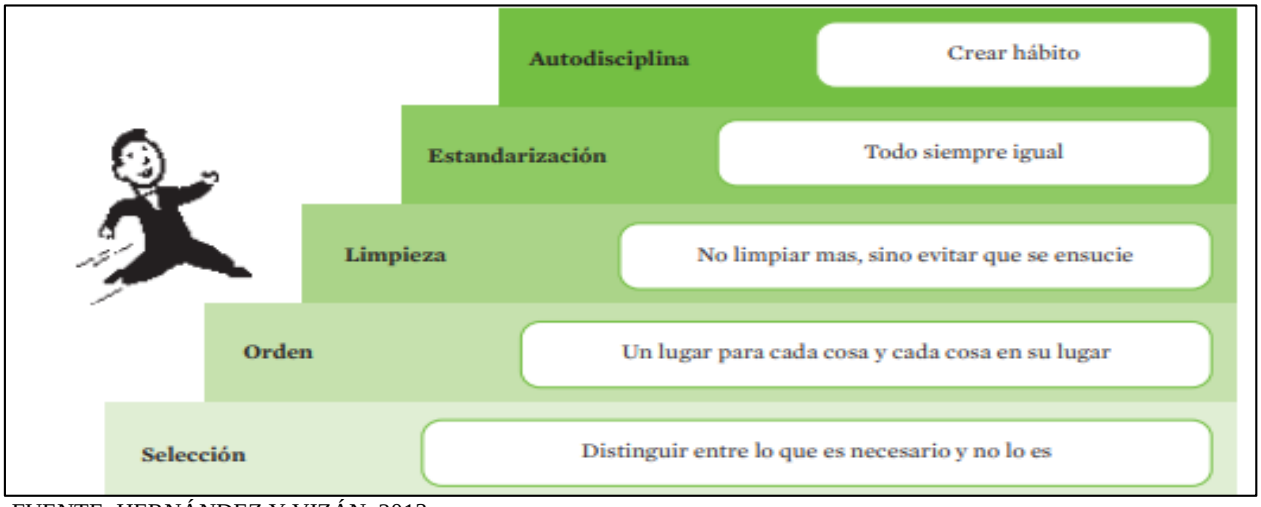
El concepto 5S no debe resultar algo nuevo para las empresas pero, lamentablemente, si lo es. Es una técnica que puede ser aplicada en todo ámbito en el mundo con excelentes resultados por su simpleza y efectividad por lo tanto es la primera herramienta que se debe implantar en toda empresa que aborde el Lean Manufacturing. Produce resultados concretos y cuantificables para todos, con un gran elemento visual y de alto impacto en un corto plazo de tiempo. Es una forma indirecta de que el personal reciba la importancia de las cosas dentro de la empresa, de que el entorno depende de él mismo, que la calidad comienza por cosas inmediatas, de manera que se logra una actitud positiva ante el puesto de trabajo (HERNÁNDEZ Y VIZÁN, 2013, p. 36).

El autor nos indica que Las 5 S son la primera herramienta que se debe aplicar en toda empresa para poder abarcar conjuntamente otras herramientas del Lean Manufacturing ya que produce resultados concretos y de alto impacto en muy poco tiempo teniendo a todo el personal dentro de la aplicación de la herramienta porque así es como el personal se sentirá más identificado con la empresa y se sentirá importante en su puesto de trabajo.

Las 5 S son una herramienta que se puede implementar en empresas como talleres y en todo lugar las cuales consisten en desarrollar actividades que son enfocados en orden/limpieza y la visión del puesto de trabajo que por la sencillez y rápida captación de la herramienta puede ser usada por todos a nivel individual o grupal el cual ayuda a mejorar el ambiente donde se esté aplicando la herramienta lean, la seguridad del personal los equipos y la productividad (REY, 2005, p.17).

Es por esto que es de suma importancia la aplicación de la estrategia de las 5S como inicio del camino hacia una cultura Lean. El gráfico resume los principios básicos y su implantación en cinco pasos o fases:

FIGURA N°11 FASES DE LAS 5S



FUENTE: HERNÁNDEZ Y VIZÁN, 2013.

1.3.5.1.1 Técnica de Las 5S

Según (RAJADELL Y SÁNCHEZ, 2010, p.48) infiere que las 5S tiene dos objetivos importantes dentro de la herramienta a implementar, que presenten las empresas en las cuales tienen diferentes síntomas a mejorar:

- ✓ Aspecto sucio de la planta u oficina: maquinas instalaciones herramientas, etc.
- ✓ Desorden: pasillos ocupados, herramientas sueltas, cartones, etc.

Según el autor GONZÁLEZ El principio de las 5S puede ser utilizado para romper con los viejos procedimientos existentes y adoptar una cultura nueva a efectos de incluir el mantenimiento del orden, la limpieza e higiene y la seguridad como un factor esencial dentro del proceso productivo, de la calidad y de los objetivos generales de la organización.

1. SEIRI: Seiri o clasificar consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas (GONZÁLES, 2007, p.94).

2. SEITON – ordenar e identificar; un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar: Seiton u orden significa más que apariencia. El orden empresarial podría definirse como: la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso, los cuales deberán estar, cada uno, etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan a su posición, fácilmente por los empleados (GONZÁLES, 2007, p.94).

3. SEISO - limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden: Seiso o limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo, limpiar es una excelente forma de inspeccionar. Así mismo, la demarcación de áreas restringidas, de peligro, de evacuación y de acceso genera mayor seguridad y sensación de seguridad entre los empleados (GONZÁLES, 2007, p.94).

4. SEIKETSU – estandarizar para preservar altos niveles de organización, orden y limpieza: El Seiketsu o limpieza estandarizada pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres S. En esta etapa la aplicación debe ser permanente, los trabajadores diseñan mecanismos que les permita un trabajo en condiciones óptimas (Ayudas Visuales) para que sea visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer (GONZÁLES, 2007, p.95).

5. SHITSUKE - crear hábitos basados en las 4's anteriores:

Shitsuke o disciplina significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan. El shitsuke es el canal entre las 5'S y el mejoramiento continuo (GONZÁLES, 2007, p.95).

El autor nos infiere que las 5S son de mucha utilidad ya que nos demuestra que se obtienen mejoras en el proceso de las empresas limpiando todo tipo de suciedad, dejando de lado lo que no se usa y también apoyándose en los diseños de aplicación mejorando las áreas de trabajo y visualizando las marcaciones de seguridad dentro de las empresas.

1.3.5.2 Valué Stream Mapping

Los mapas de valor, Asimismo reconocidos como gráficas del flujo de valor VSM (Value Stream Mapping), es una herramienta usada para conocer profundamente los procesos, tanto de la organización como también de abastecimiento.

El mapa de valor contiene todas las acciones tanto las que agregan y no agregan valor) requeridas para producir un producto: desde la materia prima hasta llegar a las manos del cliente. El mapeo de procesos o Value Stream Mapping se enfoca más al flujo de la producción (VILLASEÑOR Y GALINDO, 2007, p. 43).

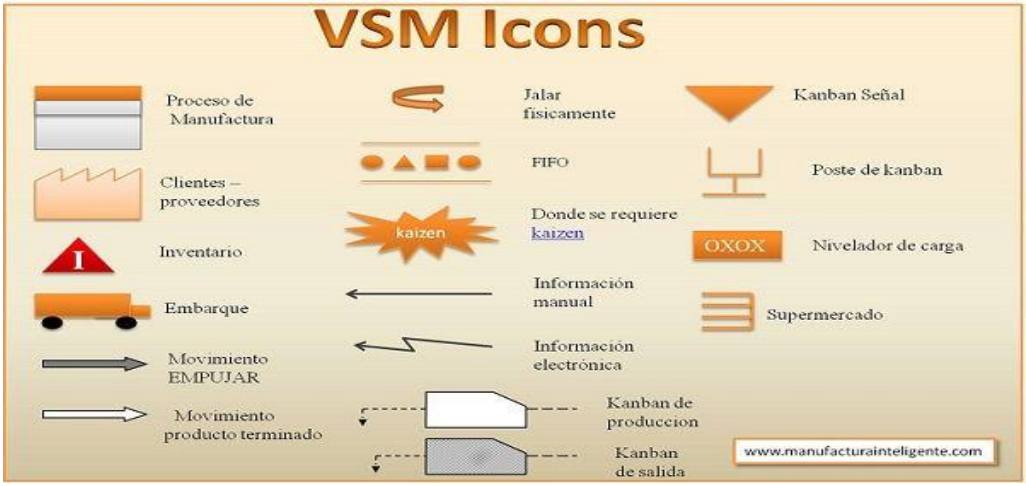
El autor nos indica que el VSM se centra más en el flujo de la producción de una empresa entonces es importante tener en consideración desde la materia prima hasta que el producto lo obtenga el cliente, es importante destacar el VSM actual para poder así ver la situación actual del proceso y proyectar el sistema lean en el futuro.

Existe una potente herramienta que se está ya utilizando de forma generalizada: el mapa de flujo de valor o Value Stream Mapping (VSM), Con el enfoque lean, el flujo de las actividades productivas que conducen a la entrega del producto al cliente pasa a ser el objetivo básico de la implantación, Por ello, la herramienta de gestión visual VSM se ha convertido en un útil de primera magnitud, dado que considera este flujo en su totalidad y lo representa, analiza y, por supuesto, mejora (CUATRECASAS, 2010, p. 341).

Este autor indica que el VSM es ya una herramienta muy importante dentro de las empresas ya que por medio de esta podemos evaluar los flujos de las actividades productivas que determinan la entrega del producto al cliente.

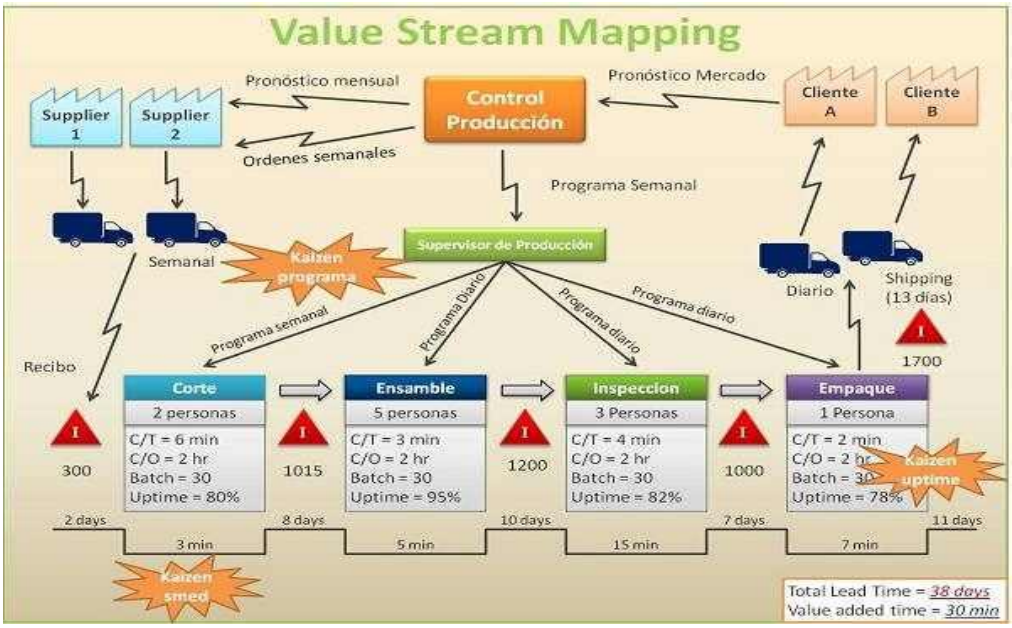
A continuación, en la figura 9 y 10 se muestra la simbología del Value Stream Mapping y un ejemplo de su aplicación.

FIGURA N°12 SIMBOLOGÍA DEL VSM



FUENTE:HTTP://WWW.MANUFACTURAINTELIGENTE.COM/WPCONTENT/UPLOADS/2015/05/VALUE-STREAM-MAP-ICONS.JPG

FIGURA N°13 EJEMPLO DE APLICACIÓN DE VSM



FUENTE:HTTP://WWW.MANUFACTURAINTELIGENTE.COM/VALUE-STREAM-MAPPING-COMO-REALIZAR-UN-VSM-CON-TU-EQUIPO/

En síntesis, el VSM – Mapeo de cadena de valor nos permite realizar un gráfico y comprobar la situación de la empresa con la finalidad de observar las actividades que no agreguen valor. Posterior a ello, determinar planes de mejora para realizar un diseño de VSM a futuro.

1.3.5.2.1 Objetivo del VSM

El objetivo es demostrar cómo se puede representar esquemáticamente cualquier proceso productivo, logístico o administrativo, de forma que permitan una fácil identificación de las operaciones que aportan valor con respecto a las operaciones que serán consideradas mudas, permitiendo esto priorizar la acción de mejora futura comprobar asimismo el correcto cumplimiento con respecto a la demanda y que deje a la vista al mismo tiempo las posibles dificultades para poder satisfacerla (RAJADELL Y SÁNCHEZ, 2010, p. 34).

El objetivo del VSM es demostrar en el gráfico todas las operaciones y priorizar las mejoras a futuro para poder así corregir las dificultades y errores lo que nos llevará a poder satisfacer al cliente.

1.3.5.3 Kanban

La herramienta Kanban utiliza tarjetas que indican información de los productos necesarios y en cantidades necesarias, además ayuda a gestionar con énfasis la entrega justo a tiempo, y a la vez no sobrecargando a los miembros del equipo.

Kanban es la herramienta indicada para controlar la información y controlar el transporte de materiales entre los procesos de producción. Son tarjetas adheridas a los contenedores que almacenan lotes de tamaño estándar cuando se requiere un inventario este tiene una tarjeta que actúa como señal para saber qué cantidad se requiere de él (VILLASEÑOR Y GALINDO, 2007, p. 75).

El autor nos dice que el sistema Kanban aporta en gran manera a obtener y poder controlar la información relacionada con los materiales y el proceso del producto en la empresa mediante unas tarjetas que están diseñadas para saber qué cantidad se requiere del producto.

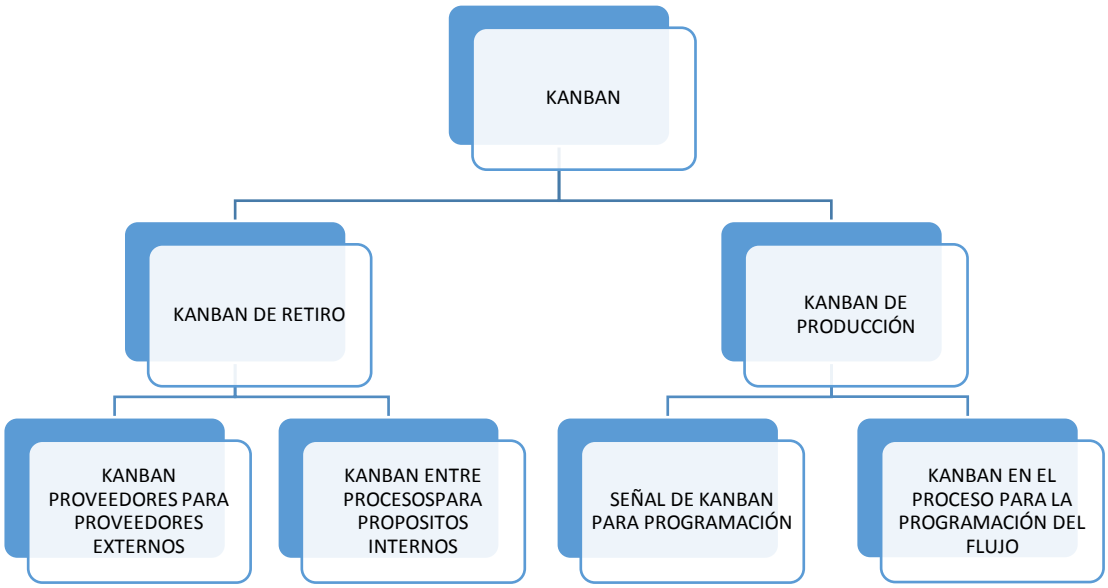
El sistema Kanban es un elemento primordial del JIT, es decir, que lo que precise un determinado proceso de producción debe ir a buscarse en el proceso o suministro que le precede (sistema pull), con el objetivo fundamental de obtenerlo en la cantidad y momento justo en que se necesite (justo a tiempo); ello puede, en efecto, lograrse con el sistema de tarjeta que es lo que significa Kanban en japonés (CUATRECASAS, 2010, p. 238).

Para definir los cuatro propósitos del Kanban, VILLASEÑOR Y GALINDO sostienen al respecto:

- Prevenir la sobreproducción.
- Proporcionar instrucciones específicas entre los procesos.
- Servir como una herramienta de control visual para los supervisores y determinar cuando la producción va por encima o por debajo de lo programado.
- Establecer una herramienta para el mejoramiento continuo (2010, p.75).

Son el sostenimiento de la herramienta Kanban que necesita de estos propósitos para desarrollarlas en la empresa que requiera de esta herramienta proveniente del Lean Manufacturing para aprovecharla y obtener resultados de mejora.

FIGURA N° 14 TIPOS DE KANBAN



FUENTE: VILLASEÑOR Y GALINDO

Existen dos tipos de Kanban los de retiro y producción, el primero es una señal para hacer algo, y el segundo nos da una señal de que algo se necesita retirar del inventario.

Según MADARIAGA respecto al sistema Kanban infiere que:

La señal de reposición Kanban no tiene por qué ser exclusivamente una tarjeta de cartulina. En función de las características de los procesos a conectar, su proximidad, el número de referencias, las características de los productos, los envases, etc., podemos emplear otro tipo de señales de reposición más simples y más fáciles de mantener que las tarjetas:

— La propia caja o contenedor vacío.

— Un hueco o espacio libre.

— Una señal luminosa.

— Una marca pintada a una determinada altura en una estantería.

— Una marca pintada en el suelo (MADARIAGA, 2013, p. 180).

En el sistema Kanban lo verdaderamente importante es formar un equipo de personas dispuestas a aprender, que se sientan identificados con la organización donde pongan las ganas necesarias para poder aportar y logren encontrar caminos para minimizar el número de tarjetas para reducir y, finalmente, eliminar los stocks.

1.3.5.4 Just In Time

Justo a tiempo (JIT) es una filosofía dentro de las herramientas Lean que significa fabricar un producto indicado, en el momento deseado y en la cantidad exacta.

"El JIT obligará al sistema a operar al ritmo necesario para obtener el volumen de producto previsto, lo que exigirá que las máquinas paren también cuando sea necesario para evitar la sobreproducción" (CUATRECASAS, 2010, p. 128).

Se logra entender por el autor que el JIT se enfoca que los trabajadores lleven a cabo las tareas correctas, en flujo, de forma balanceada y al ritmo que impone la producción prevista (sin sobreproducción).

"Es un conjunto de principios herramientas y técnicas que permiten a la compañía producir y entregar los productos en pequeñas cantidades con tiempos de entrega cortos, para satisfacer las necesidades del cliente" (VILLASEÑOR Y GALINDO, 2010, p. 73).

El JIT posee tres elementos básicos para cambiar el sistema de producción de una empresa:

1. El flujo continuo: Es comúnmente utilizado que permite que los materiales fluyan de operación en operación mejorando la comunicación de los trabajadores.
2. Tack time: Es el cual marca el paso a seguir dentro del proceso.
3. El sistema jalar (Kanban): Permite a los materiales y productos fluir sin ningún inventario, reduciendo el tiempo de entrega y los costos de movimientos de inventario.

Entonces con la filosofía JIT entendemos que cada proceso debe entregar el producto al proceso/cliente, como en la cantidad y momento que este precise, de forma que, incurriendo en el aspecto temporal, no se produzca antes (se aglomeraría stock), ni después (se obtendrían esperas). El stock y los tiempos de espera, generan un rechazo por parte del sistema JIT ya que generan desperdicio y complican el trabajo de la empresa.

FIGURA N° 15 FILOSOFÍA JUSTO A TIEMPO

FUENTE:HTTPS://ENTERLOGISTICS.WORDPRESS.COM/PLANIFICACION-JUSTO-A-TIEMPO/

1.3.5.4.1 Reglas Básicas Para Poder Implementar JIT

Según VILLASEÑOR Y GALINDO, respecto al sistema del JIT indican al respecto que:

> El sistema jit confiere unas reglas que son necesarias se detecten en la empresa para poder implementar el JIT:
>
> - No se debe producir nada a menos que el cliente te lo haya ordenado.
> - Se nivela la demanda de modo que el trabajo fluya tranquilamente a través de la planta.
> - Se ligan todos los procesos a la demanda del cliente mediante herramientas de apoyo visual.
> - Se maximiza la flexibilidad de la gente y la maquinaria (2010, p. 73).

FIGURA N° 16 PILARES DEL JIT

FUENTE:HTTPS://WWW.EMPRENDICES.CO/FILOSOFIA-JUSTO-A-TIEMPO-JUST-IN-TIME-JIT/

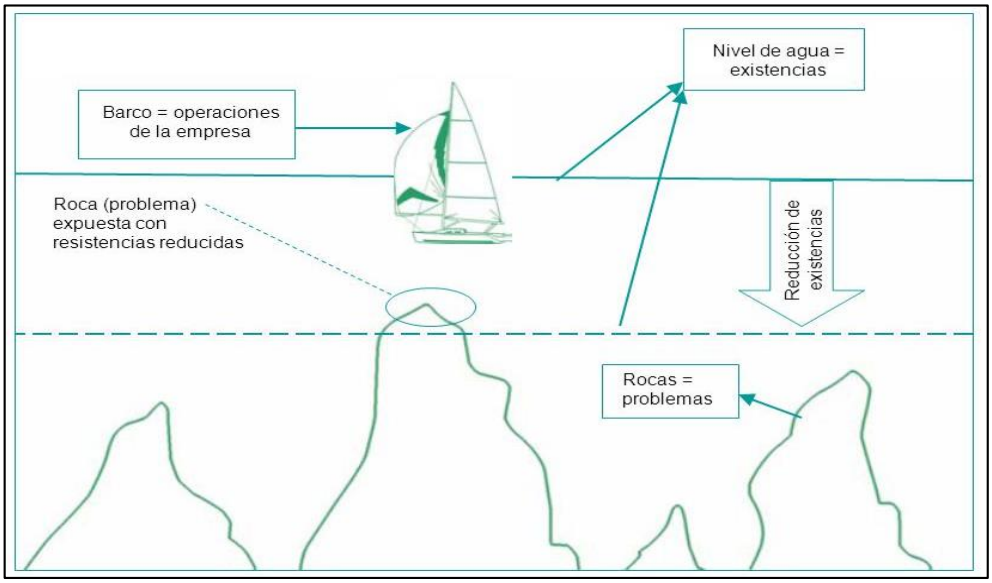
El objetivo final es lograr un sistema flexible, en el que se logre la eliminación de todo despilfarro de medios, recursos, personal, existencias, etc., y reducir los costes por todos los conceptos posibles, el objetivo va más allá de los relacionados con el desarrollo de los procesos: gastos financieros, administrativos y comerciales.

Estos objetivos forman una estructura el cual podemos realizar mediante la aplicación de la filosofía JIT.

Según el estudio de la UNIVERSIDAD DE BARCELONA respecto al sistema JIT infiere que:

a) Poner en evidencia los problemas fundamentales: Se aprecia en esta imagen como se evidencia un barco que viene hacer las operaciones de la organización y mar donde el nivel del río representa las existencias. Cuando la empresa disminuye las existencias, baja el nivel del río, entonces se descubren las rocas, que son los problemas.

FIGURA N° 17 RIO DE LAS EXISTENCIAS



FUENTE: HTTPS://WWW.EMPRENDICES.CO/FILOSOFIA-JUSTO-A-TIEMPO-JUST-IN-TIME-JIT/

b) Eliminar desperdicios: La eliminación de desperdicio se basa en deshacerse de todo lo que no agregue valor al producto, esto reducirá los costos, mejorará la calidad, reducirá los tiempos de producción e incrementará el nivel de servicio al cliente.

c) En busca de la simplicidad: Es el hecho que un enfoque simple conlleve a una gestión más eficaz. El camino hacia la simplicidad cubre 2 zonas: Flujo de material y control de estas líneas de flujo. En el flujo de material se debe eliminar rutas complejas. Otro es agrupar productos en familias que se elaboran en una línea de flujo y manejar estas líneas de producción.

d) Establecer sistemas para identificar los problemas: Cualquier sistema que identifique los problemas se considera beneficioso ya sea emplear Kanban (Sistema de arrastre) o uso del control de calidad estadístico (UNIVERSIDAD DE BARCELONA, 2002, p. 90-92).

Mediante la implementación del JIT en una empresa, debe considerarlo como un proyecto a futuro que la empresa adquirirá en busca de la mejora continua logrando una buena calidad del producto.

La herramienta JIT nos propone producir el producto en el tiempo y cantidad necesaria por el cliente según FUENTES aclara que de esta forma podemos obtener el indicador para medir el Just in Time (2013, p. 23).

$$\boxed{Pedidos\ entregados\ a\ tiempo = \left(\frac{NPET}{NTPE}\right) x\ 100\%}$$

Donde:

NPET: Número de pedidos entregados a tiempo

NTPE: Número total de pedidos entregados

1.3.5.5 Trabajo Estandarizado

Para definir lo que es el trabajo Estandarizado, Rajadell y Sánchez sostiene al respecto:

> La estandarización en el entorno de fabricación japonés, se ha convertido en el punto de partida y la culminación de la mejora continua y, probablemente, en la principal herramienta del éxito de su sistema. Partiendo de las condiciones corrientes, primero se define un estándar del modo de hacer las cosas; a continuación, se mejora, se verifica el efecto de la mejora y se estandariza de nuevo un método que ha demostrado su eficacia. La mejora continua es la repetición de este ciclo. En este punto reside una de las claves del pensamiento Lean: "Un estándar se crea para mejorarlo" (2010, p. 46).

Por su parte, Hernández y Vizán nos dice que:

> Es la marca del inicio y la conclusión de la mejora continua. Marchando de las situaciones corrientes, primero se fija un estándar del modo de realizar las cosas; seguidamente se desarrolla, se inspecciona el resultado del aumento luego se estandariza otra vez un método que manifestó su eficacia (2013, p.46).

Como conclusión con respecto a la herramienta estandarización, sirve como ayuda y soporte para poder estandarizar los procesos gracias a distintas técnicas de mejora y estudio de métodos.

1.3.5.6 Estudio de métodos

Para Kanawaty (1996), "El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras" (p.19).

Objetivos de estudio de métodos

Registrar analizar y proponer formas nuevas de hacer el trabajo dentro de la organización mediante el desarrollo y aplicación de métodos más sencillos y eficientes y eliminando los subprocesos que no agregan valor al producto final.

Herramientas del Estudio de Métodos

Diagrama del Proceso de Operación

El diagrama del proceso de operación es la representación gráfica de los puntos en los que se colocan los insumos en el proceso como también el orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales; además, puede adjuntarse cualquier información que sea necesaria para el desarrollo del análisis; por ejemplo, el tiempo requerido, los subprocesos que no agregan valor al producto o si los tiempos de fabricación del producto son los adecuados.

TABLA N° 4 DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
OPERACIÓN		ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR ALA VEZ INTERVIENEN EN EL PROCESO PARA MODIFICAR LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO.
INSPECCIÓN		EXAMINAR EL OBJETO EN PROCESO PARA COMPROBAR SU CALIDAD DE PRODUCCIÓN.
ACTIVIDAD COMBINADA		EMPLEADO PARA ACTIVIDADES CONJUNTAS QUE SON LA OPERACIÓN E INSPECCIÓN.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la Tabla N° 4 se muestran las 3 actividades que se utilizan para el diagrama de operaciones que son la inspección, actividades combinadas y la operación propiamente dicha.

Diagrama de Análisis del Proceso

El diagrama de análisis del proceso es una muestra gráficamente de la secuencia donde incluyen todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante el proceso de un producto. Incluye, además, información oportuna que se considera para el análisis; como por ejemplo, el tiempo necesario y la distancia recorrida del producto en realización.

TABLA N° 5 DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	INDICA LAS PRINCIPALES FASES DEL PROCESO AGREGA,MODIFICA,MONTAJE,ETC.
	INSPECCIÓN	VERIFICA LA CALIDAD Y/O CANTIDAD.
	TRANSPORTE	INDICA EL MOVIMIENTO DE MATERIALES. TRASLADO DE UN LUGAR A OTRO
	ESPERA	INDICA DEMORA ENTRE DOS OPERACIONES O ABANDONO MOMENTÁNEO.
	ALMACENAMIENTO	INDICA DEPÓSITO DE UN OBJETO BAJO VIGILANCIA EN UN ALMACÉN.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la Tabla N°5 se muestra la simbología para el diagrama de proceso de flujo, en el cual aumentas las actividades de transporte, demora y almacenaje.

1.3.6 Desperdicio

Se entiende por desperdicio cualquier actividad o consumo de recursos que no aporte valor añadido alguno (algo que no valore el cliente, pues teniendo en cuenta que, como toda actividad o consumo, supone un coste el cliente no estaría dispuesto a pagar por un producto defectuoso (CUATRECASAS, 2010, p. 107).

Se entiende por el autor que desperdicio es todo aquello que no agrega valor ni para la empresa ni para el cliente entonces el cliente no estaría dispuesto a pagar por algo que no añada valor al producto.

"El despilfarro, en japonés «muda», es cualquier actividad que consume recursos (aumenta el coste) y no añade valor (NVA) para el cliente" (MADARIAGA, 2013, p. 28).

Según VILLASEÑOR Y GALINDO nos dice que Toyota ha identificado 7 desperdicios los cuales no agregan valor en el proceso de manufactura y son los siguientes:

1. Desperdicio por exceso de producción o (sobreproducción)

El exceso de producción está en la base de toda gestión incorrecta y de todos los despilfarros. Normalmente, la producción en exceso supone anticipar producto no solicitado aún por el mercado y redunda en costes de personal, energía y otros relacionados con la producción, stocks y espacio ocupado innecesarios. Por tanto, lo correcto es producir exclusivamente el producto, en la cantidad, clase y calidad que solicita el mercado (VILLASEÑOR Y GALINDO, 2010, p. 21).

2. Espera

Los trabajadores esperan observando las maquinas trabajar o esperan por herramienta, partes, etc. Es aceptable que la maquina espere al operador pero es inaceptable que el operador espere a la maquina o a la materia prima (VILLASEÑOR Y GALINDO, 2010, p. 21).

3. Transporte innecesario

El movimiento innecesario de algunas partes durante la producción es un desperdicio. Esto puede causar daños al producto o a la parte lo cual crea un trabajo (VILLASEÑOR Y GALINDO, 2010, p. 21).

4. Sobreprocesamiento o procesamiento incorrecto

No tener claro los requerimientos de los clientes causa que la producción se hagan procesos innecesarios, los cuales agregan costos en lugar de valor al producto (VILLASEÑOR Y GALINDO, 2010, p. 22).

5. Inventarios

El exceso de materia prima, inventario en proceso o productos terminados causan largos tiempos de entrega, obsolescencia de productos, producto dañados costos por transportación, almacenamiento y retrasos (VILLASEÑOR Y GALINDO, 2010, p. 22).

6. Movimiento innecesario

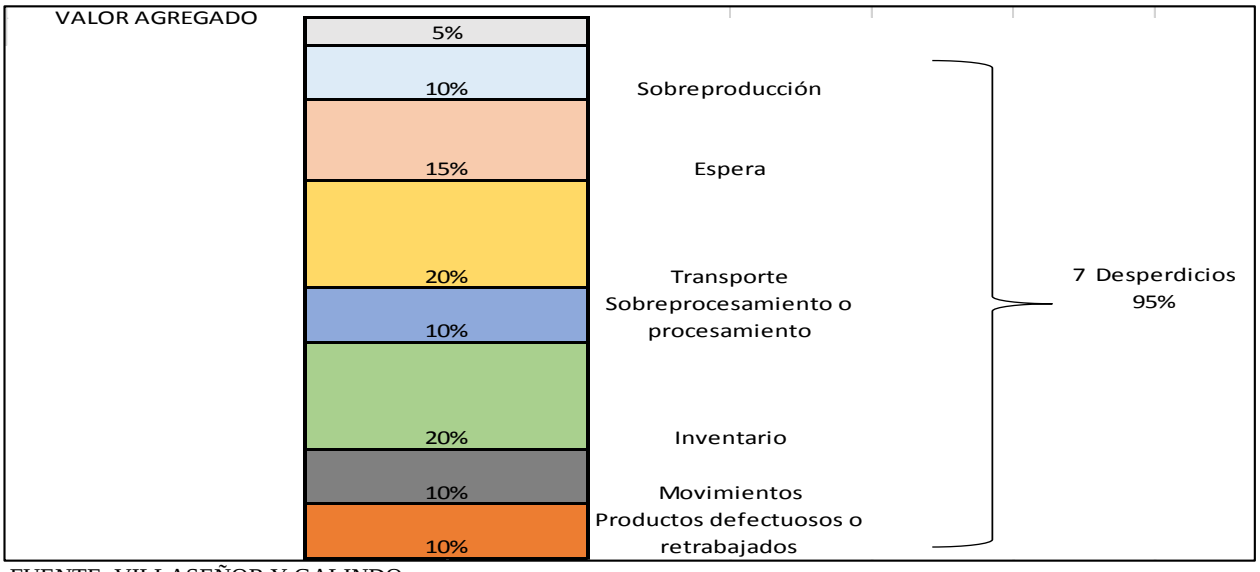
Cualquier movimiento innecesario hecho por el personal durante sus actividades, tales como mirar, buscar, acumular partes, herramientas, etc. Caminar también se considera como un desperdicio (VILLASEÑOR Y GALINDO, 2010, p. 22).

7. Productos defectuosos o retrabajo

Producción de partes defectuosas. Reparaciones o retrabajo, reemplazos en la producción e inspección significan manejo, tiempo y esfuerzo desperdiciado (VILLASEÑOR Y GALINDO, 2010, p. 22).

Es en este séptimo tipo de desperdicio, donde se encuentra la empresa Plásticos del Centro SAC, y se tendrá que eliminar los productos no conformes que se están obteniendo en la línea de producción de bolsas plásticas de gorila.

FIGURA N° 18 LOS 7 DESPERDICIOS



FUENTE: VILLASEÑOR Y GALINDO

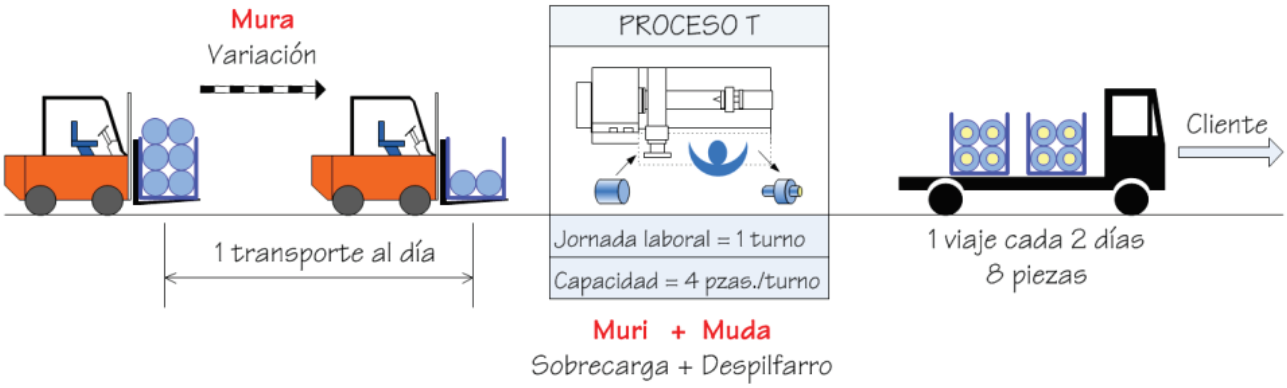
CUATRECASAS sostiene que el desperdicio contiene tres Ms: muda, mura y muri.

Muda es, como se ha dicho, la expresión japonesa para designar el concepto de desperdicio. Pero este viene acompañado, cuando no motivado, por otros dos conceptos que, por tanto, deben erradicarse, para que realmente el despilfarro, desperdicio o muda no solo desaparezca, sino que no vuelva a aparecer. Se trata de:

Mura, que hace referencia a la variabilidad que acompaña la realización de las actividades (por falta de estandarización, formación, disciplina, constancia en la disposición de medios y recursos, etc.), que da lugar a diferencias en los tiempos de proceso, productividad, nivel de defectos, tiempo de entrega y, en definitiva, bajo rendimiento (CUATRECASAS, 2010, p. 122).

Muri, que hace referencia a las prácticas injustificadas, muy presentes en la forma en que se llevan a cabo las actividades de los procesos y que, con frecuencia, no tienen otra razón que el haberse efectuado así «desde siempre». La estandarización, basada en una secuencia de actividades racional, y el mantenimiento a ultranza de dicha estandarización son el antídoto para el muri (CUATRECASAS, 2010, p. 122).

FIGURA N° 19 LAS TRES MS



FUENTE: MADARIAGA FRANCISCO

El reconocimiento de los desperdicios por parte de cada empresa debe optarse por ser el primer paso para la selección de las herramientas y técnicas más adecuadas. El convencimiento de la existencia de muchos desperdicios dentro de la empresa ayudará a la hora de diagnosticar el sistema y aplicar las medidas más eficientes.

"Se ha definido el desperdicio o despilfarro como todo aquello que no aporta un valor al producto, o que no es adecuado trabajar" (RAJADELL Y SÁNCHEZ, 2010, p. 19).

Para el cálculo del desperdicio (CRUELLES, 2010, p. 16) nos indica que se utilizaría la formula a continuación:

$$Desperdicio = \left(\frac{Cantidad\ de\ Desperdicios\ Identificados}{Cantidad\ de\ Bolsas\ Producidas}\right)$$

1.3.7 Definición de la VD: Productividad

La productividad es determinante en el crecimiento en una empresa a largo plazo, siendo la obtención de buenos resultados, las acciones que se deben llevar a cabo para obtener mayor rentabilidad y competitividad en el mercado.

"La productividad necesita que se manifieste en primer lugar la eficiencia conjuntamente con su complemento que es la eficacia, usando los recursos necesarios sin desperdiciar, como es; el tiempo, espacio y la materia" (LOPEZ, 2013, p. 17).

1.3.7.1 La Importancia de la Mejora de la Productividad

La única forma en que una empresa pueda incrementar su rentabilidad es aumentando su productividad. Y el instrumento esencial que ayuda a incrementar la productividad es el empleo de métodos y/o técnicas de mejora continua.

Podemos diferir que la productividad de un recurso dado en una operación como la capacidad de producción del mismo, medida en relación con la unidad de tiempo y de recurso. Así, por ejemplo, la productividad de un trabajador (recurso) en una operación de torno se mediría por su producción de piezas torneadas por hora pero entendiendo como producción (real) la cantidad de producto obtenido, acabado y correcto ajustado a los requerimientos de los consumidores (CUATRECASAS, 2010, p. 61).

La productividad se realiza por medio de la gente, de sus conocimientos, y de recursos de todo tipo, para producir o crear de forma masiva los factores a las necesidades y deseos humanos. La productividad tiene un costo y una rentabilidad dependiendo de cómo se administre (LOPEZ, 2013, p. 11).

El autor Lopez nos dice que la productividad depende de los conocimientos y recursos que la gente utiliza para beneficiar sus necesidades y deseos humanos teniendo en cuenta que genera un costo y depende de un individuo que la administre.

La productividad como la capacidad de alcanzar los objetivos y generar resultados de máxima calidad, empleando el menor esfuerzo humano, físico y financiero; pero la también la define como la cantidad de productos de salida por los recursos de entrada, midiendo la eficiencia con que se emplean los recursos productivos. Asimismo afirma que la productividad, sin duda, está ligada con una mejora empresarial y calidad, porque a mayor productividad y calidad mayor será la eficiencia del proceso permitiendo obtener precios más competitivos y por supuesto nuevos clientes (FERNÁNDEZ, 2010, p. 21).

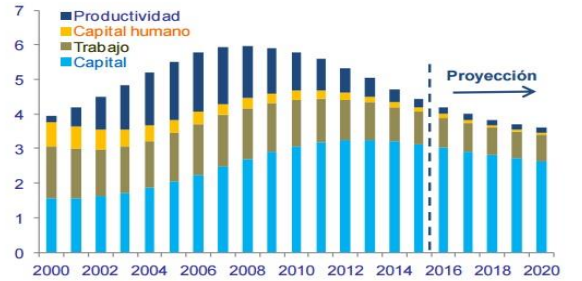
FIGURA N° 20 PRODUCTIVIDAD EN EL PERÚ PROYECCIÓN HASTA 2020

PIB potencial
(var. % anual, puntos porcentuales)

	Crecimiento Potencial	Contribución al Crecimiento			
		A	K	h	L
1980-1990	0,5	-3,7	1,6	0,7	1,9
1991-2001	2,9	-1,1	1,4	0,7	1,9
2002-2013	5,5	1,2	2,5	0,3	1,3
2014-2015	4,6	0,3	3,2	0,1	1,0
2016-2020	3,9	0,2	2,8	0,1	0,8

Donde, A: Productividad, K: Capital físico, h: Capital humano, L: Trabajo.
Fuente: BCRP, Banco Mundial y BBVA Research

PIB potencial: aporte al crecimiento
(puntos porcentuales)



Fuente: BCRP, Banco Mundial y BBVA Research

FUENTE:RECUPERADO:HTTPS://GESTION.PE/ECONOMIA/CRECIMIENTO-ECONOMIA-PERUANA-ESTANCARIA-4-PROXIMOS-ANOS-BBVA-RESEARCH-117368

Se puede interpretar en la imagen que hasta hace cinco años atrás la productividad se mantenía en 1,2%, pero pasado el 2013 al 2015 disminuyó un 0,9%. Esto indica que para el 2020 seguirá en declive y disminuirá 0,1% más, el cual el País continuará disminuyendo su productividad hasta el 2020.

La productividad tiene que ver directamente con los resultados obtenidos en un proceso o un sistema, por lo tanto incrementar la productividad es lograr mejores resultados tomando en cuenta de los recursos empleados para poder generarlos.

1.3.7.2 Como Asegurar la Productividad

Existe en la actualidad una preocupación muy acentuada por todo lo referente a la mejora de la productividad de los sistemas o relación de los bienes o servicios producidos y los factores utilizados. Esta productividad se logra y mejora organizando adecuadamente todos los procesos de la empresa, en la línea de lo que se denomina Gestión de la Calidad Total o TQM, e implanta de forma correcta y adecuada (FERNÁNDEZ, 2010, p. 11).

Como se ha indicado cuando se habla de calidad tenemos que prestar atención a los tres clientes clave propios de cualquier empresa:

- Al cliente final que paga por nuestros productos
- A la sociedad en su conjunto mediante la gestión medioambiental
- A sus propios trabajadores mediante la gestión de la prevención de los riesgos laborales

1.3.7.3 Pérdidas de Productividad

Según CUATRECASAS (2010, p. 62) Las pérdidas de productividad pueden manifestarse en:

• Reducción del tiempo disponible real para operar (que para referirnos a ella, la identificaremos como T Disp.).
Por ejemplo, éste sería el caso de disponer solo de 52 minutos reales, cada hora, debido a una espera provocada en el proceso por un fallo en el aprovisionamiento o un cambio de formato excesivamente largo.

• Aumento del tiempo de ciclo efectivo por pieza (que identificaremos como CICLO P).
Por ejemplo, un aumento de 40 segundos en el tiempo necesario para completar una pieza acabada, además del tiempo que normalmente se debería precisar.

• Aumento del tiempo de ciclo efectivo de cada lote producido (que identificaremos CICLOL).
Por ejemplo, el transporte de un lote completo de producto hasta un lugar más alejado de lo habitual porque la máquina a la que debería enviarse está averiada (o cualquier otro motivo).

• Reducción del uptime de una máquina o elemento productivo (que Identificaremos UPT).
Por ejemplo, la reducción del 75% al 70% del tiempo aprovechado por una prensa, para producir correctamente, debido a paros intermitentes.

• Rechazos en el producto obtenido o necesidad de reprocesarlo (que identificaremos como CAL).
Por ejemplo, por no satisfacer los requerimientos de calidad.

• Realización de actividades que el producto no requiere, pues no se valoran dado que el producto no sufre cambio alguno, por lo que serán consideradas desperdicios (que identificaremos DESP)
Por ejemplo, Introducir piezas (CUATRECASAS, 2010, p. 62).

Estas pérdidas de una manera u otra tienen como consecuencia un aumento de los costes de la empresa, este aspecto está muy ligado a la productividad ya que si estas pérdidas se dan en la empresa pues sus costes se elevarán y tendrán como consecuencia una baja productividad.

1.3.7.4 Indicadores de la Productividad

La productividad se produce a través de dos elementos: eficiencia y eficacia. La eficiencia es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. Los resultados obtenidos pueden ser medidos en de unidades producidas, ya sean piezas o utilidades y recursos empleados, que pueden ser cuantificados en el número de trabajadores, tiempo empleado, horas máquina, etc., en pocas palabras el producto de la eficiencia y eficacia (GUTIÉRREZ, 2010, p. 21).

$$\boxed{Productividad = Eficiencia\ x\ Eficacia}$$

Continuando FLEITMAN dice que para medir la productividad se necesita unos puntos claves:

- Definir objetivos generales a partir de los lineamientos estratégicos de la empresa (misión, visión, valores, factores clave).
- Alinear los objetivos tanto generales como los específicos.
- Propagar los objetivos en cada are de la empresa.
- Planificar metas para cada operario dentro de la empresa.
- Medir periódicamente como se van cumpliendo los objetivos y metas.
- Retroalimentación con respecto al personal (2007, p.93).

Según FLEITMAN La productividad se puede medir en forma parcial o total. La medición total se expresa entre el producto obtenido y el total de insumos requeridos en un periodo (2007, p. 95).

$$Productividad\ Total\ en\ un\ periodo = \frac{Producto\ Total}{Insumos\ Totales}$$

Los insumos pueden ser terrenos, máquinas, edificios, materias primas, materiales indirectos, horas hombre entre otros.

Según FLEITMAN Cuando se mide la productividad en forma parcial se puede emplear para la comparación de la productividad con otras empresas, puestos de trabajo, hasta compararla con la productividad en el pasado (2007, p. 95).

$$Productividad\ parcial = \frac{Producto\ Total}{Insumos\ Parcial}$$

La mejora de la productividad no es un trabajo realizado solo de personas especialistas, sino que, por lo contrario, debería estar presente en la empresa en el día a día, donde todo el personal está involucrado. Para que esto ocurra se requiere la utilización óptima de todos los recursos empleados, tanto de mano de obra como de equipos, instalaciones, materiales y medios financieros.

1.3.8 Eficiencia

"La eficiencia consiste en la medición de los esfuerzos requeridos para alcanzar los objetivos. El costo del tiempo, el uso adecuado de los factores, cumplir con la calidad propuesta hacen de la eficiencia sus elementos inherentes" (FLEITMAN, 2007, p. 98).

Eficiencia se obtiene por medio de la relación producto e insumo, a la cantidad de cosas que se obtuvieron lograron o produjeron con una cantidad determinada de recursos.

Los autores nos indican que la eficiencia es lo que se obtiene, logra o cumple con lo esperado u planeado cumpliendo con los objetivos previstos por la empresa haciendo de la eficiencia un complemento de la productividad.

Continuamente FERNÁNDEZ Y SÁNCHEZ analizan los conceptos sobre eficiencia y eficacia:

- Eficiencia: realizar las cosas correctas de la mejor manera, dado que lo que se anhela es que los recursos sean aplicados de la manera más inteligente.
- Eficacia: Hacer lo que se tiene que hacer para poder alcanzar los objetivos esperados y obtener resultados planificados (1997, p. 62).

A continuación la formula a utilizar para la medición de la productividad basada en la eficiencia (FERNÁNDEZ Y SÁNCHEZ**,** 1997, p. 62).

$$\boxed{Eficiencia = \frac{Tiempo\ Real\ de\ Producción\ de\ Bolsas\ Plásticas}{Tiempo\ Total\ de\ Producción\ de\ Bolsas\ Plásticas}}$$

La eficiencia nos abre las puertas de lograr los objetivos con una mínima de recursos posibles. Brinda el grado en que se alcanza los objetivos de producción o entrega de bienes y/o servicios. Vincula dos dimensiones: metas y tiempos. Las metas son expresadas en unidades de producto y el tiempo en lo que deriva de cronogramas elaborados durante la programación al constituirse (FLEITMAN, 2007, p. 99).

Para FLEITMAN la eficiencia conlleva este indicador que se mostrara a continuación (2007, p. 99).

$$x = \frac{Recursos\ utilizados}{Recursos\ planificados}$$

"La eficiencia y productividad están entrelazadas con el conocimiento y los recursos, es una interdependencia reciproca e inevitable" (HERRERA, 2013, p. 96).

MADARIAGA nos da a conocer otra forma en que podemos medir la eficiencia (2013, p. 29).

$$x = \frac{Tiempo\ Producido}{Tiempo\ programado}$$

1.3.9 Eficacia

La eficacia se centra en la misma organización o empresa en sí, pero algunas organizaciones no toman en cuenta a los de su alrededor en la empresa. En algunas organizaciones principalmente las empresariales la no consideración de su mismo sector puede contraer una pérdida de competitividad y conjuntamente de eficacia (FERNÁNDEZ Y SÁNCHEZ, 1997, p. 65).

Es el segundo complemento de la productividad ya que para poder desarrollar el índice de productividad necesitamos de la eficiencia como de la eficacia. La eficacia en si es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de métodos favorables para poder alcanzar dichas metas objetivos o propuestas que se proponen en las empresas hasta en la vida misma.

La eficiencia y eficacia son elementos básicos para poder lograr las metas propuestas y objetivos propuestos en la empresa. La eficacia mide los resultados alcanzados en función a los objetivos

que se han propuesto presumiendo que esos objetivos se han dado de manera adecuada y ordenada (FLEITMAN, 2007, p. 98).

1.3.10 Diferencias entre Eficiencia y Eficacia

Dentro de las diferencias que se encuentra más resaltante que podemos evidencia de las organizaciones bajo la eficiencia como la eficacia estas dirigidas al alcance del resultado y la otra está centrada en la optimización de los recursos, lo ideal es que las empresas sean de igual condiciones entre eficiente y eficaces (FLEITMAN, 2007, p. 85).

TABLA N°6 DIFERENCIAS ENTRE EFICIENCIA Y EFICACIA

EFICIENCIA	EFICACIA
Énfasis en los medios Hacer las cosas de manera correcta Resolver problemas Cuidar los recursos Cumplir tareas y obligaciones Entrenar a las personas a su cargo	Énfasis en los resultados Hacer las cosas correctas Alcanzar los objetivos Obtener resultados Capacitar a los subordinados en temas de eficacias

FUENTE: FLEITMAN 2007

En un momento en el cual las empresas entran en la discusión de elegir entre si ser eficiente o ser eficaz, se recomienda a las empresas den prioridad a la eficacia acomodándose más a la realidad frente a situaciones tecnológicas y ambientales siendo importantes en el mercado competitivo donde se necesita de la reducción de costos y en una mejora continua constante (RAJADELL Y SÁNCHEZ, 2010, p. 69).

A continuación la fórmula para utilizar en la medición de la productividad basada en eficacia según (FERNÁNDEZ Y SÁNCHEZ, 2010, p. 69).

$$Eficacia = \frac{\text{Cantidad De Bolsas Producidas}}{\text{Total de producción de bolsas programadas}}$$

1.4 Formulación del Problema

Continuando, se describirá la formulación del problema general en la presente investigación.

1.4.1 Problema General

¿De qué manera la implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita?

1.4.2 Problemas Específicos

¿Cómo la implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita?

¿Cómo la implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita?

1.5 Justificación del Estudio

A continuación, se describirá la justificación de la presente investigación.

1.5.1 Justificación Académica

El entorno actual de las empresas nos refleja que para toda empresa pueda ser competente en el mercado debería y tiene que adjudicarse o tener implementado una herramienta industrial que le sirva de apoyo en la mejora continua y poder desarrollarse en el mercado competente muchas empresas optan por implementar complejas y costosos sistemas dentro del proceso de producción, como se evidencia en el proyecto se puede implementar herramientas de lean manufacturing que nos permite la evaluación y reducción de tiempos innecesarios, menor tiempo por paradas, movimientos excesivos, permitiendo dar un excelente servicio al cliente, por tal motivo es importante y necesario la realización del presente proyecto de estudio en beneficio de cualquier empresa u organización.

1.5.2 Justificación Económica

Las implementaciones de la herramienta lean manufacturing siendo una alternativa para mejorar la productividad, por medio de la eliminación en despilfarros y produciendo en los tiempos y cantidades adecuadas, dando beneficios a una mejor planificación y control de la producción, dirigen correctamente a la empresa a ser capaz de aumentar la productividad, por consecuencia se obtienen productos de calidad donde los clientes están dispuestos a pagar contribuyendo posteriormente a resultados favorables del beneficio económico en la línea de producción bolsas plásticas gorila de la empresa, este resultado permitirá reducir el tiempo de producción, los costos de reproceso y los productos no conformes obteniendo el producto en el tiempo adecuado y con la

cantidad necesaria lo cual incrementará el beneficio económico a la empresa Plásticos del Centro SAC.

1.5.3 Justificación Social

El presente proyecto busca aportar ideas para las empresas que deseen aplicar esta u otras herramientas industriales con el fin de obtener resultados positivos en su organización ya que su contenido es importante, porque puede ser empleada en otras áreas de la empresa para su mejoramiento productivo. Asimismo, orientar a los futuros profesionales a utilizar el lean manufacturing en futuros proyectos. Es por ello, que PLÁSTICOS DEL CENTRO incorporará la siguiente filosofía con el fin de brindar servicio de calidad, entregar los productos a tiempo, buscando la satisfacción del cliente logrando resultados significativos en la productividad de la empresa para poder ser competentes en el mercado.

1.6 Hipótesis

A continuación, se describirá la hipótesis general y específica de la presente investigación.

1.6.1 Hipótesis General

La implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita.

1.6.2 Hipótesis Específicas

La implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita.

La implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita.

1.7 Objetivos

A continuación, se describirá el objetivo general y específico de la presente investigación.

1.7.1 Objetivo General

Determinar de qué manera la implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita.

1.7.2 Objetivos Específicos

Demostrar de qué manera la implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita.

Demostrar de qué manera la implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

El diseño del proyecto de investigación es cuasiexperimental dado que se toma un grupo de tratamiento al azar tal como hace mención BERNAL, en su libro Metodología de la Investigación (2010) donde nos indica que los diseños cuasiexperimentales se distinguen de los experimentales verdaderos porque en éstos el investigador ejerce poco o ningún control sobre las variables extrañas, los sujetos participantes de la investigación se pueden asignar aleatoriamente a los grupos y algunas veces se tiene grupo de control (p.149).

Esquema del diseño:

$$G: O1 \longrightarrow X \longrightarrow O2$$

Donde:
G: muestra donde se aplicará el grupo
O1 _ medición previa (productividad)
X _ variable independiente (lean manufacturing)
O2 _ medición posterior (productividad)

Especialmente, podemos decir que esta investigación es cuasi experimental, porque se utilizará la variable independiente LEAN MANUFACTURING(x) con el fin de eliminar la baja productividad, asimismo aplicaremos instrumentos que nos permitirán medir y cuantificar la aplicación de esa herramienta de gestión para poder determinar el efecto que causa sobre la otra variable dependiente que es la PRODUCTIVIDAD (y). Además, se ubica en el diseño cuasi-experimental porque se obtendrá un pre-test y post-test para posteriormente a la aplicación de la herramienta se comparen los resultados obtenidos y se efectúe el respectivo análisis.

2.1.1 Tipo de Investigación

La presente investigación de acuerdo al fin que busca es APLICADA, porque se basa en aportes teóricos como también en investigaciones, con el fin de adecuarlas a la realidad poniendo en práctica conocimientos ingenieriles y de esta manera aplicarlos. En resumen esta investigación aplica el Lean Manufacturing en la empresa Plásticos del Centro; con la finalidad de mejorar la productividad y permitir solucionar la problemática actual de la organización reflejada en la baja productividad.

"La investigación aplicada necesita conocer para hacer, construir, actuar y modificar, le interesa la aplicación inmediata en una realidad concreta, la cual ayude a plantear soluciones específicas, reales, factibles que permitan solucionar los problemas reconocidos" (VALDERRAMA, 2013, p. 39).

2.1.2 Nivel de Investigación

Según HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BAPTISTA (2010) resaltan que:

"Los estudios descriptivos únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan las variables medidas" (p.81).

Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice.

Por otro lado, HERNÁNDEZ et al. (2010) Los estudios explicativos van más allá de definir conceptos o fenómenos u de la relación entre conceptos, están enfocados en dirigir a responder las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Se interesa en explicar el porqué de estos fenómenos y en qué condiciones se manifiestan y porqué se relacionan dos o más variables (p. 85).

Pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian.

La actual investigación se ubicará en el nivel descriptivo – explicativo. Descriptivo porque se realizará la medición y descripción de las variables "independiente" y "dependiente" Lean Manufacturing y Productividad respectivamente de la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO S.A.C, Santa Anita , 2018. Es explicativo porque no solo se basa en la descripción de conceptos sino que se utiliza la variable independiente "Lean manufacturing" para observar sus resultados en la variable dependiente "Productividad".

2.1.3 Enfoque

Según HERNÁNDEZ et al. (2010) en su libro Metodología de la Investigación nos dice que En el enfoque cuantitativo se utiliza la recolección de datos para probar la veracidad o falsedad de la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con la finalidad de implantar pautas de comportamiento y probar teorías (p.15).

Se dice enfoque cuantitativo porque se efectúa la recolección y análisis de datos para responder a las preguntas de la investigación, permitiendo conocer si la hipótesis del investigador es aceptable aumentando la productividad durante la implementación de la herramienta Lean Manufacturing.

2.1.4 Temporalidad

Longitudinal, se estudia una o más variables a lo largo de un periodo que varía según el problema que se investiga y las características de las variables que se estudian. El tiempo es importante porque es determinante en la relación causa-efecto (VALDERRAMA, 2013, p. 71).

El estudio es longitudinal ya que se medirá el cambio de la investigación en un antes y después que reflejara como la variable independiente afecta a la dependiente para el bien que persigue el estudio.

2.2 Variables y Operacionalización

Se definen los conceptos de cada variable y su dimensión respecto con el proyecto de investigación

2.2.1 Definición conceptual de variables

Durante la realización del presente proyecto de investigación se están trabajando con la variable independiente y dependiente, para lo cual detallaremos a continuación:

Variable Independiente (VI): Lean Manufacturing

"Búsqueda de una mejora mediante la eliminación del desperdicio, obteniendo un incremento en la productividad, por otra parte, valorada como el conjunto de herramientas implementadas en Japón inspirados por Edwards Deming" (RAJADELL Y SÁNCHEZ, 2010, p. 2).

“Búsqueda de una mejora mediante la eliminación del desperdicio, obteniendo un incremento en la productividad, por otra parte, valorada como el conjunto de herramientas implementadas en Japón inspirados por Edwards Deming” (RAJADELL Y SÁNCHEZ, 2010, p. 2).

Variable Dependiente (VD): Productividad

“La productividad necesita que se manifieste en primer lugar la eficiencia conjuntamente con su complemento que es la eficacia, usando los recursos necesarios sin desperdiciar, como es; el tiempo, espacio y la materia” (LOPEZ, 2013, p. 17).

2.2.2 Definición conceptual de las dimensiones

Definición de la dimensión independiente 1 (DI 1): Desperdicio

“Se entiende por desperdicio cualquier actividad o consumo de recursos que no aporte valor añadido alguno (algo que valore el cliente, pues teniendo en cuenta que, como toda actividad o consumo, supone un coste” (CUATRECASAS, 2010, p. 107).

Se entiende por el autor que desperdicio es todo aquello que no agrega valor ni para la empresa ni para el cliente entonces el cliente no estaría dispuesto a pagar por algo que no añada valor al producto.

$$\boxed{Desperdicio = \left(\frac{CDI}{CDBP}\right) x100\%}$$

CDI: Cantidad de desperdicio identificado

Se refiere a la cantidad de desperdicio identificado (productos no conformes) dentro del proceso de producción de bolsas plásticas en la empresa Plásticos de Centro SAC.

CDBP: Cantidad de bolsas producidas

Refiere a la cantidad de bolsas producidas realizadas por el operario en el día de producción dentro del total de producción de bolsas entregadas al cliente referente al pedido.

Definición de la dimensión independiente 2 (DI 2): Just In Time

Es un conjunto de principios herramientas y técnicas que permiten a la compañía producir y entregar los productos en pequeñas cantidades con tiempos de entrega cortos, para satisfacer las necesidades del cliente (VILLASEÑOR Y GALINDO, 2010, p. 73).

Se logra entender por el autor que el JIT se enfoca que los trabajadores lleven a cabo las tareas correctas, en flujo, de forma balanceada y al ritmo que impone la producción prevista (sin sobreproducción).

$$PET = \left(\frac{NPET}{NTPE}\right) x\ 100\%$$

NPET: Número de pedidos entregados a tiempo:

Son los productos que se entregaron a tiempo al cliente dentro del rango de las cantidades de bolsas producidas.

NTPE: Número total de pedidos entregados:

Refiere al total de la cantidad de bolsas producidas puesto que esos productos son el total de pedidos que se entregaron.

Definición de la dimensión dependiente 1 (DD 1): Eficiencia

"La eficiencia consiste en la medición de los esfuerzos requeridos para alcanzar los objetivos. El costo del tiempo, el uso adecuado de los factores, cumplir con la calidad propuesta hacen de la eficiencia sus elementos inherentes" (FLEITMAN, 2007, p. 98).

"La eficiencia y productividad están entrelazadas con el conocimiento y los recursos, es una interdependencia reciproca e inevitable" (FERNÁNDEZ Y SÁNCHEZ, 1997, p. 65).
Los autores Indican que la eficiencia es lo que se obtiene, logra o cumple con lo esperado u planeado cumpliendo con los objetivos previstos por la empresa haciendo de la eficiencia un complemento de la productividad.

$$Eficiencia = \left(\frac{TRPB}{TTPB}\right) x100\%$$

TRPB: Tiempo real de producción de bolsas

Es el tiempo real donde el operario realiza su trabajo dentro del proceso de producción de bolsas plásticas y donde conjuntamente con el formato de control de tiempo real se puede verificar.

TTPB: Tiempo total de producción de bolsas

Es el tiempo desde que el operario entra a la empresa, mejor expresado el horario de trabajo de los operarios que son 8 horas diarias de lunes a viernes, 480 min y sábados 4 horas que son 240 min respectivamente.

Definición de la dimensión dependiente 2 (DD 2): Eficacia

La eficacia se centra en la misma organización o empresa en sí, pero algunas organizaciones no toman en cuenta a los de su alrededor en la empresa. En algunas organizaciones principalmente las empresariales la no consideración de su mismo sector puede contraer una pérdida de competitividad y conjuntamente de eficacia (FERNÁNDEZ Y SÁNCHEZ, 1997, p. 65).

Es el segundo complemento de la productividad ya que para poder desarrollar el índice de productividad necesitamos de la eficiencia como de la eficacia. La eficacia en si es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de métodos favorables para poder alcanzar dichas metas objetivos o propuestas que se proponen en las empresas hasta en la vida misma.

$$\boxed{Eficacia = \left(\frac{CDBP}{TPBP}\right) x100\%}$$

CBP: Cantidad de bolsas producidas

Refiere a la cantidad de bolsas producidas realizadas por el operario en el día de producción dentro del total de producción de bolsas entregadas al cliente referente al pedido.

TPBP: Total de producción de bolsas programadas

Es la cantidad de bolsas programadas en función al pedido que realizó el cliente a la empresa y las cantidades que se produjeron en el día.

2.2.3 Matriz De Operacionalización

TABLA N° 7 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente Lean Manufacturing	"Búsqueda de una mejora mediante la eliminación del desperdicio, obteniendo un incremento en la productividad, por otra parte, valorada como el conjunto de herramientas implementadas en Japón inspirados por Edwards Deming" (RAJADELL Y SÁNCHEZ, 2010, p. 2).	Filosofía japonesa que a través de sus herramientas busca mejorar la productividad, enfocándose en la eliminación de desperdicios y un mejor desempeño de los productos y tiempos necesarios.	Desperdicio	Indicador del desperdicio $Desperdicio = \left(\frac{CDI}{CDBP}\right) x100$ Leyenda: CDI: Cantidad de desperdicios identificados CDBP: Cantidad de bolsas producidas	Razón
			Jit	Pedidos entregados a tiempo $PET = \left(\frac{NPET}{NTPE}\right) x100$ Leyenda: PET: Pedidos entregados a tiempo NPET: Número de pedidos entregados a tiempo NTPE: Número total de pedidos entregados	Razón
Variable Dependiente Productividad	La productividad necesita que se manifieste en primer lugar la eficiencia conjuntamente con su complemento que es la eficacia, usando los recursos necesarios sin desperdiciar, como es; el tiempo, espacio y la materia (LOPEZ, 2013, p. 17).	Es la gestión eficiente y eficaz que a su vez incrementará su cumplimiento de estándares de calidad con la cantidad de recursos utilizados para su mejor rendimiento.	Eficiencia	Productos eficientes $Eficiencia = \left(\frac{TRPB}{TTPB}\right) x100$ TRPB =Tiempo real de producción de bolsas TTPB=Tiempo total de producción de bolsas	Razón
			Eficacia	Productos eficaces $Eficacia = \left(\frac{CDBP}{TPBP}\right) x100$ Leyenda: CBP=Cantidad de bolsas producidas TPBP=Total de producción de bolsas programadas	Razón

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

La población se refiere al conjunto de cada uno de los elementos que formarían parte del estudio estadístico dentro del proyecto de investigación.

Dado que los indicadores de la presente investigación se tomó de la producción de las bolsas plásticas en 60 días, se toma en cuenta esta población puesto que es un cumulo finito de elementos con propiedades comunes las que ayudarán para las conclusiones de la investigación que a la vez están delimitadas por el problema y objetivo del estudio (ARIAS, 2012, p. 81).

2.3.2 Muestra

La muestra es un subconjunto que fue extraído por medio de técnicas las cuales sirven para derivar características de la población en estudio.

Puesto que la población es menor que 100 entonces es decir de fácil manejo se toma la totalidad de la producción de bolsas de plásticos en 60 días. Esta muestra es un fragmento representativo y finito de la población, lo cual por el tamaño y características parecidas permite hacer deducciones o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido (ARIAS Y FIDIAS, 2012, p. 83).

Se optó por tomar la totalidad de la población, puesto que al realizar un estudio el investigador puede abarcar toda la población o determinar una pequeña muestra, este número se adquiere mediante la población que en este proyecto es igual que la muestra (VALDERRAMA, 2013, p. 184).

Por consiguiente la población en esta investigación es igual a la muestra.

2.3.3 Muestreo

El muestreo es la técnica utilizada en la elección de una muestra a partir de su población.

Según (Bernal, 2010, p.166) considera que “El método de muestreo utilizado para estimar el tamaño de una muestra depende del tipo de investigación que desea realizarse y, por lo tanto, de las hipótesis y del diseño de investigación que se hayan definido para desarrollar el estudio”. Respecto al muestreo no aplica ya que se considera toda la población.

2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Refiere a las técnicas que se utilizarán dentro del desarrollo de la aplicación de la herramienta Lean, conjuntamente con los instrumentos mencionados a continuación.

2.4.1 Técnicas de Investigación

Observación

"Se utilizara el método de observación que consistirá en los registros sistemáticos confiables de comportamientos y situaciones observables por un conjunto de dimensiones e indicadores" (VALDERRAMA, 2013, p. 194).

Utilizaremos la observación porque se manipularan los hechos que se observan. Asimismo, el trabajo estará ajustada en la revisión de libros, documentos, revistas entre otros que tengan relación con la investigación.

Según PALELLA Y MARTINS (2012, p. 115) conceptualiza que "La observación es elemental en todos los campos, consistiendo en el empleo metódico de nuestros sentidos orientados a la captación de la realidad que se estudia. Los pasos que integran esta técnica son los siguientes:

- Objeto a observar
- Concretar el para qué
- Cómo se registran
- Observar detallada y críticamente
- Registrar los datos observados
- Analizar e interpretar los datos
- Elaborar conclusiones.

En este proyecto, se utilizó como técnica principal la observación, porque permitirá coger información con elementos técnicos de los hechos ocurridos en la empresa Plásticos del Centro.

Registro de datos o fichaje

"La información se va registrando en formatos llamados fichas las cuales, debidamente elaboradas y ordenadas, contienen la mayor parte de la información que se recopila en una investigación. Un

proceso de fichado bien realizado constituye un valioso auxiliar en la tarea investigativa que permite ahorrar tiempo, espacio y dinero" (PALELLA Y MARTINS, 2012, p. 124).

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos son medios materiales que utiliza el investigador para recolectar y acoplar información; los cuales pueden ser desde formularios hasta inventarios, siendo muy importante el recolectar objetivamente los instrumentos que se utilizara en la variable dependiente e independiente (VALDERRAMA, 2013, p. 195).

- **Ficha de recolección de datos**

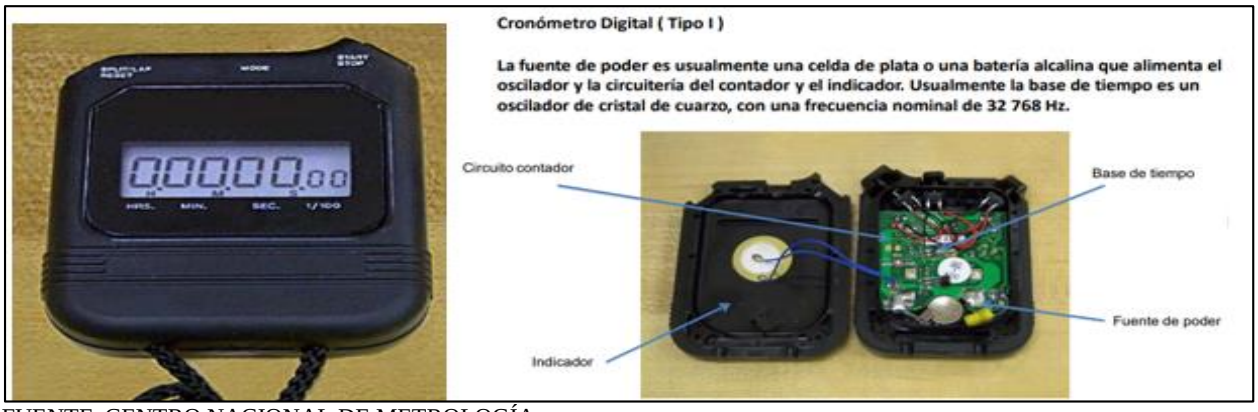
En este documento se reunieron los datos de las dimensiones de cada variable, para posteriormente poder compararlos y hacer el seguimiento de las dimensiones. (Ver anexo 5 y 6).

- **Cronómetro**

Un cronometro sirve elementalmente para el estudio de tiempos y existen de dos tipos, mecánico y electrónico. Los mecánicos existen de 3 esferas graduadas, que gradúan un minuto por vuelta a intervalos de 1/5 de segundo, con esfera graduada en 100 partes cada parte corresponde a 0.01 min por lo tanto una vuelta completa da un minuto y una manecilla que puede registrar 30 minutos. Los electrónicos proporcionan una exactitud de una centésima de segundo, sus ventajas es realizar un cronometraje con regreso a cero exactamente preciso (CASO, 2006, p. 57).

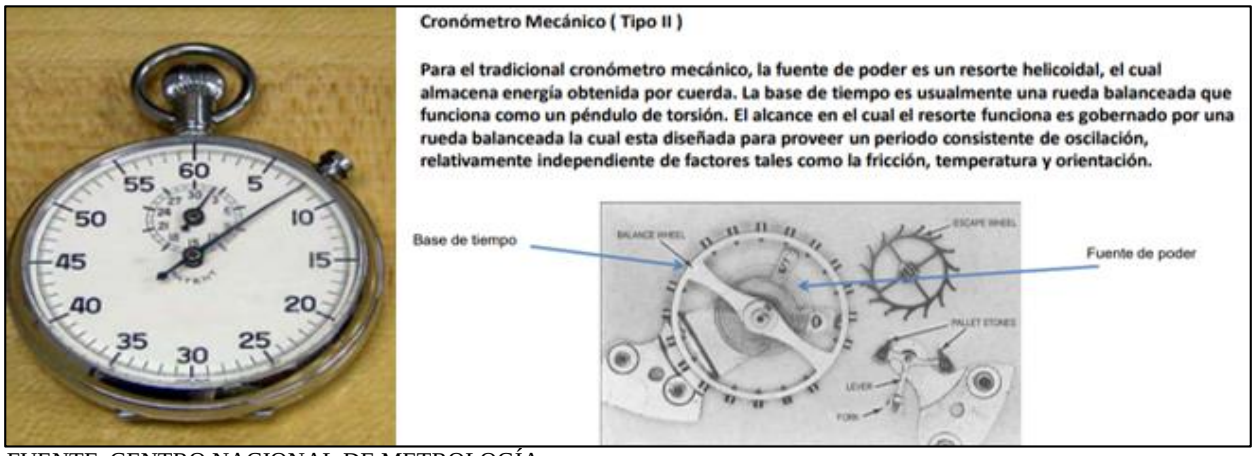
Ahora representaremos los cronómetros que hemos mencionado anteriormente.

FIGURA N°21 CRONÓMETRO DIGITAL



FUENTE: CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA

FIGURA N°22 CRONÓMETRO MECÁNICO



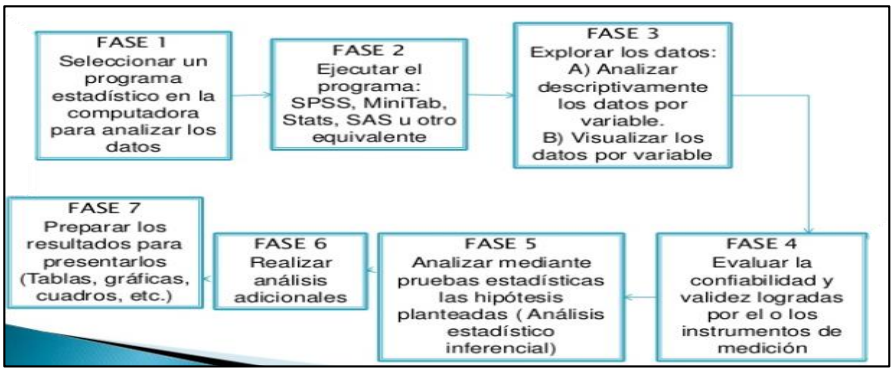
FUENTE: CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA

2.5 Método de análisis de datos

El método de análisis de datos en el proyecto es Cuantitativa puesto que ambas variables son cuantificables. Por lo tanto, se elaborará un análisis descriptivo ya que se utilizará el Microsoft Excel donde se guardará la base de datos para realizar tablas y gráficos, los cuales describirán el pre test y post test. Para el análisis interferencial se ejecutará la prueba de la hipótesis a través del programa SPSS V.S 2.0. Versión 24.

El enfoque cuantitativo se reconoce porque utiliza la recopilación y el análisis de datos para responder al planteamiento del problema en esta investigación, además usa los métodos o técnicas estadísticas para contrarrestar la verdad o rechazo de las hipótesis planteadas (VALDERRAMA, 2015, p. 106).

FIGURA N°23 FASES ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVA



FUENTE: SAMPIERI, FERNANDEZ Y BAPTISTA

Software

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) es sin duda un programa de más alta captación por ser amplia estadísticamente en todos los ámbitos de aplicaciones prácticas o investigaciones que nos permite poder manejar gran cantidad de datos y analizar a la vez conjuntamente con gráficos que son entendibles para el usuario (MONEGAL, 1999, p. 7).

De lo mencionado se puede decir que el programa estadístico SPSS es una herramienta de datos factible para investigaciones ya que es comprensible y accesible.

2.5.1 Validez y confiabilidad del instrumento

Validez

"La validez representa la relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir. Existen varios métodos para garantizar su evidencia" (PALELLA Y MARTINS, 2012, p. 160).

PALELLA Y MARTINS (2012) sostiene que Se recomienda determinar la validez mediante la técnica del juicio de experto, que consiste en entregarle a tres, cinco o siete expertos (siempre números impares) en la materia objeto de estudio y en metodología y /o instrucción de instrumentos un ejemplar de los instrumentos con su respectiva matriz de respuesta acompañada de los objetivos de la investigación, el sistema de variables y una serie de criterios para calificar las preguntas (p. 161).

La validez y confiabilidad de dicho instrumento se medirá con el juicio de expertos que se presenta a tres ingenieros magister o doctores de la escuela de ingeniería industrial.

TABLA N°8 JUICIO DE EXPERTOS

N°	Nombres y Apellido de los Expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Bravo Rojas Leonidas	SÍ	SÍ	SÍ
2	Alarcón García Marco	SÍ	SÍ	SÍ
3	Delgado Montes Mary	SÍ	SÍ	SÍ

FUENTE; ELABORACIÓN PROPIA

Estos expertos calificaron la relevancia claridad y pertinencia del instrumento a medir e utilizar (Ver anexos 1,2y3)

Confiabilidad

La confiabilidad es definida como la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recolección de datos. Representa la capacidad del instrumento para elaborar mediciones o datos que correspondan a la realidad". Los datos estadísticos que se mostrarán en el proyecto son tomados de la empresa; siendo este mi herramienta de confiabilidad (PALELLA Y MARTINS, 2012, p. 164).

En el proyecto existe confiabilidad porque se han tomado datos del área estudiada adecuadas en su realidad y además con el cronómetro calibrado y siendo un instrumento para el estudio nos proporcionan datos exactos que se utilizaran con el fin de aplicar el Lean Manufacturing, una vez revisado el instrumento por los expertos se puede administrar el proyecto para comenzar a implementarlo.

2.6 Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación se ha construido anteponiendo los principios éticos y moral, por lo cual se ha mantenido el respeto por la propiedad intelectual de los autores que contribuyen en el proyecto de investigación, mediante la elaboración de citas bibliográficas con el fin de asegurar la transparencia de la información expuesta de la empresa Plásticos del Centro SAC los cuales serán utilizados para fines de estudio.

2.7 Desarrollo de la propuesta

A continuación se describirá la situación actual de la empresa que es el inicio del desarrollo propuesto

2.7.1 Situación Actual

Descripción de la Empresa Plásticos del Centro SAC

Plásticos del Centro SAC empresa peruana dedicada a la producción y comercialización de bolsas plásticas

Procedencia Legal

Razón Social: Plásticos del Centro

Reconocimiento Legal: Micro-empresa

Representante Legal: Timoteo Mallqui

Actividad Comercial: Fabricante de bolsas plásticas.

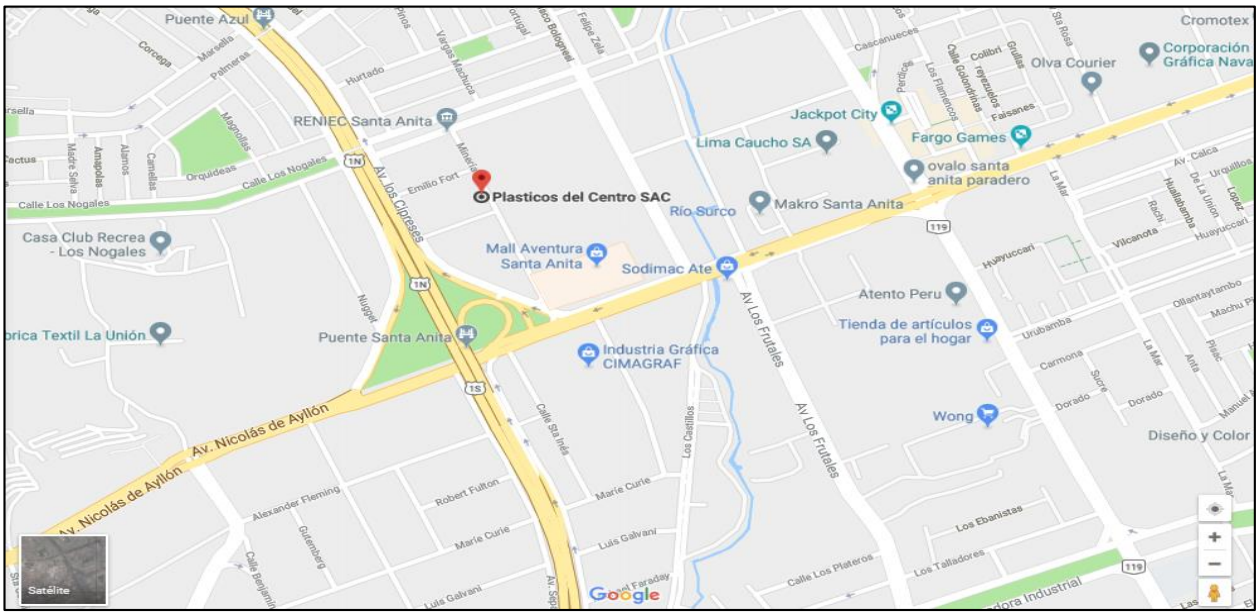
Localización de la empresa:

País: Perú

Provincia, Ciudad, Distrito: Lima, Lima, Santa Anita

Dirección: Calle Minería 205 Urb. Los Ficus, Minería 205, Santa Anita 15008

FIGURA N°24 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC



FUENTE: GOOGLE MAPS

Contactar por:

Página Web: No tiene

Página Facebook: https://es-la.facebook.com/PlasticosDelCentroSAC/

Teléfonos: 3620302 / 3620304

Misión

Somos una empresa que produce bolsas y bobinas de polietileno polipropileno, Comercializamos productos de calidad, manteniendo de vista la superación de la tecnología conjuntamente con herramientas que nos permita ofrecer mayor ventaja sobre la competencia, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes.

Motivar a las industrias a reintroducir material reciclado en los procesos para obtener un nuevo producto con un ciclo de vida útil.

Visión

Consolidarnos siendo líderes en el país como una empresa de calidad y prestigio siendo el abastecedor favorito de bolsas plásticas, en los próximos 2 años poder abrirnos camino en el extranjero y comercializar nuestro producto en el exterior.

Organigrama de la empresa

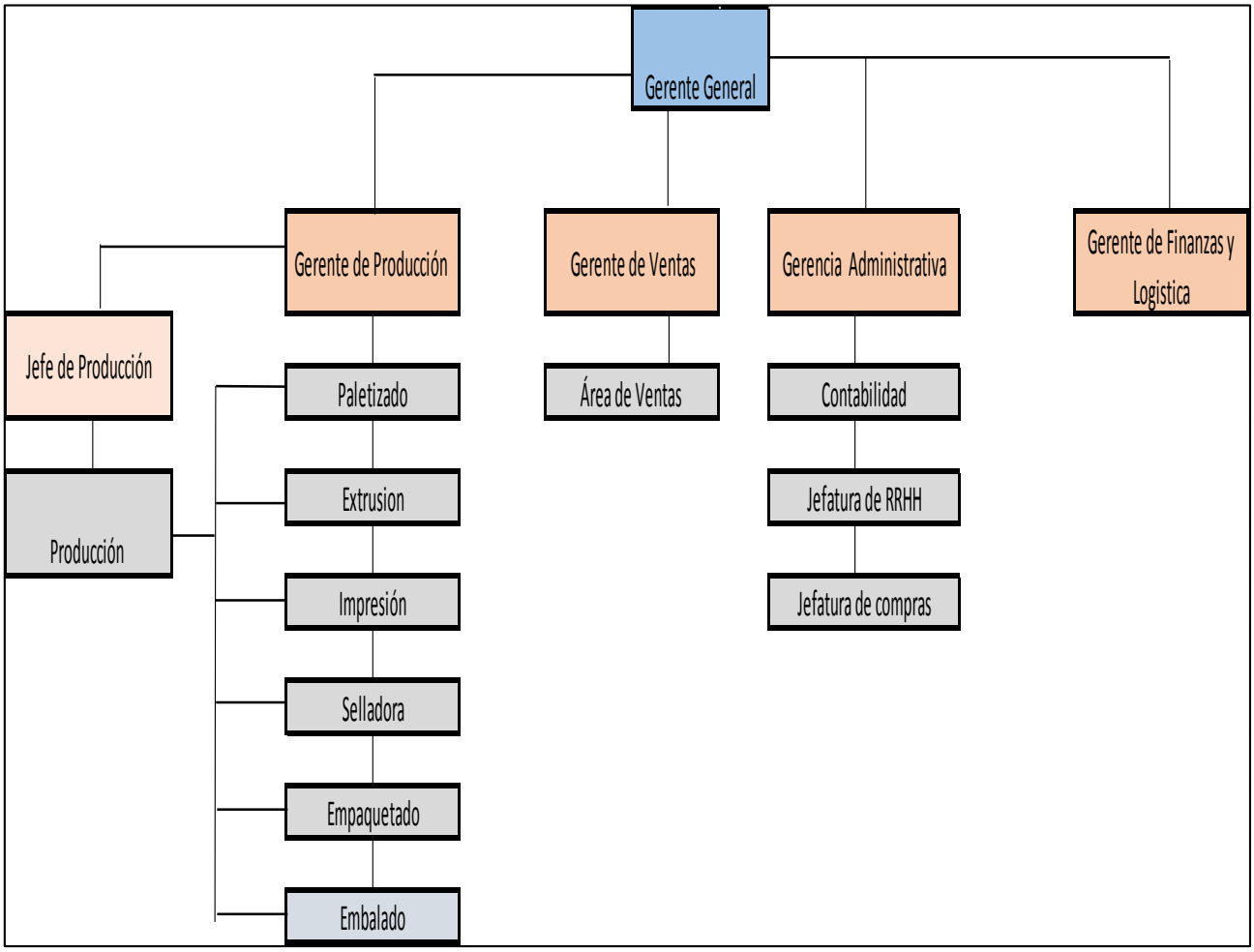
Es lo que refiere a como se encuentra organizada las áreas dentro de la empresa por donde especifica las principales áreas que representa a la empresa en su mapa de organización estructural.

Se especificarán las principales funciones de cada departamento gerenciales de la empresa y la misión que cumplen dentro de la empresa.

Cada miembro del equipo de trabajo tiene una funcionalidad y compromiso con la visión de la empresa que a su vez cada cabeza jerárquica tiene un reemplazo en caso de alguna ausencia o emergencia siempre se denominan en las empresa a los encargados de suplir al superior inmediato con otro miembro de equipo de la empresa que tenga las características similares al personal ausente, en ese sentido también se ha trabajado este MOF que nos ayuda a poder identificar las principales funciones de cada gerencia en el entorno a la empresa.

A continuación, se detalla una representación gráfica de la estructura organizacional de la empresa Plásticos de Centro SAC, el cual indica las áreas de la empresa.

FIGURA N°25 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Además, se elaboró el manual de organización y funciones (MOF) donde se detallará las funciones de cada uno de los puestos jerárquicos que conforman el organigrama estructural.

Esto nos ayuda a poder obtener una organización y otorgar al operario en lo que va consistir su trabajo pudiendo adquirir algunas sugerencias por parte del personal para poder evaluar y seguir mejorando en función a los procedimientos de parte de la empresa hacia los trabajadores.

TABLA N° 9 MOF DEL GERENTE GENERAL

GERENTE GENERAL	
EN CASO DE AUSENCIA ES REEMPLAZADO POR	-
MISIÓN	Definir los objetivos y metas empresariales, así como las estrategias de las mismas. Asegura el logro de los objetivos estratégicos de la empresa.
JERARQUÍA:	
PUESTO SUPERIOR	-
PUESTOS SUBORDINADOS	Todas aquellas áreas que están por debajo de su nivel jerárquico.
FUNCIONES Y AUTORIDAD:	1. Planear, proponer, aprobar, dirigir, coordinar y controlar las actividades administrativas, comerciales, operativas y financieras de la empresa, así como resolver los asuntos que requieran su intervención. 2. Coordinación directa con los jefes de las otras áreas 3. Delega autoridad a los Jefes de todas las áreas de Plásticos del Centro. 4. Ser proactivo motivando siempre al personal y comunicando en el desarrollo de sus funciones. 5. Revisar el desempeño de todos los procesos de la empresa, a través de la revisión de informes e indicadores.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA N° 10 MOF DEL GERENTE DE PRODUCCIÓN

GERENTE DE PRODUCCIÓN	
EN CASO DE AUSENCIA ES REEMPLAZADO POR	Jefe de Producción
MISIÓN	Gestión presupuestaria, contable y financieramente los Recursos del Establecimiento, Coordinar y ejecutar las acciones necesarias, para mantener actualizado el maestro de materiales de la Empresa y también, la confiabilidad de la información sobre existencia física de los almacenes.
JERARQUÍA:	
PUESTO SUPERIOR	Gerente General
PUESTOS SUBORDINADOS	Todas aquellas áreas que están por debajo de su nivel jerárquico
FUNCIONES Y AUTORIDAD:	1. La planificación y supervisión del trabajo de los empleados. 2. La supervisión de los procesos de producción o fabricación en empresas manufactureras. 3. El control de stocks y la gestión de almacenes. 4. La búsqueda de estrategias para aumentar la eficiencia y eficacia de la producción. 5. La resolución de las incidencias.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA N° 11 MOF DEL GERENTE DE VENTAS

GERENTE DE VENTAS	
EN CASO DE AUSENCIA ES REEMPLAZADO POR	-
MISIÓN	Tiene como objetivo principal el mantener y aumentar las ventas, mediante la administración eficiente del recurso humano de venta disponible y del mercado potencial de clientes en un plazo determinado.
JERARQUÍA:	
PUESTO SUPERIOR	Gerente General
PUESTOS SUBORDINADOS	Todas aquellas áreas que están por debajo de su nivel jerárquico
FUNCIONES Y AUTORIDAD:	1. Preparar planes y presupuesto de ventas. 2. Establecer metas y objetivos. 3. Calcular la demanda pronosticar las ventas. 4. Reclutamiento, selección y capacitación de los vendedores. 5. Compensación y motivación.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA N° 12 MOF DE LA GERENCIA ADMINISTRATIVA

GERENCIA ADMINISTRATIVA	
EN CASO DE AUSENCIA ES REEMPLAZADO POR	Jefatura de RRHH
MISIÓN	Garantizar el adecuado soporte, apoyo y fortalecimiento administrativo y financiero para el desarrollo de los programas y proyectos de las unidades
JERARQUÍA:	
PUESTO SUPERIOR	Gerente General
PUESTOS SUBORDINADOS	Todas aquellas áreas que están por debajo de su nivel jerárquico
FUNCIONES Y AUTORIDAD:	1. Preparar planes, presupuestos y previsiones de ventas. 2. Establecer metas y objetivos. 3. Seleccionar y coordinar las estrategias de ventas. 4. Calcular la demanda y pronosticar las ventas. 5. Determinar el tamaño y la estructura de la fuerza de ventas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA N° 13 MOF DE LA GERENCIA DE FINANZAS Y LOGÍSTICA

GERENCIA DE FINANZAS Y LOGÍSTICA	
EN CASO DE AUSENCIA ES REEMPLAZADO POR	-
MISIÓN	Responsables de gestionar los materiales y los trabajadores. Se aseguran de que la producción es tan eficiente como sea posible. Coordina y ejecuta las acciones necesarias, para mantener actualizado la información sobre existencia física de los almacenes.
JERARQUÍA:	
PUESTO SUPERIOR	Gerente General
PUESTOS SUBORDINADOS	Todas aquellas áreas que están por debajo de su nivel jerárquico
FUNCIONES Y AUTORIDAD:	1. Responsable de elaborar los análisis e informes contables y financieros sugiriendo medidas tendientes a optimizar resultados. 2. Responsable de la supervisión de la función de abastecimientos y servicios que terceros proveen a la empresa. 3. Elaborar y proponer políticas, normas y procedimientos de administración y control para el registro de la información contable. 4. Analizar y resolver materias tributarias y contables que afecten la operación de la empresa. 5. Responsable de la administración del sistema de proveedores y prestadores de servicios y del control de materiales, bienes muebles e inmuebles de la empresa.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Delimitación del proceso productivo de la empresa

En este punto se describirán los primordiales procesos productivos de la empresa Plásticos del Centro con el fin de poder alcanzar la visión planteada en la empresa conllevando a una profunda investigación realizando evaluaciones del antes y después de la aplicación de la herramienta dentro de la empresa enfocándonos en mejorar la problemática principal que es la baja productividad.

Productos

A continuación se detallará los principales productos de la empresa Plásticos del Centro SAC los cuales son importantes por nuestros clientes, ya que satisface sus necesidades y son del agrado del cliente.

Familias de productos a estudiar

Son los productos en conjunto que la empresa realiza y tienen los mismos procesos de fabricación para ello se mostrará una tabla donde se aprecian los principales productos.

Para mayor especificación se muestra un cuadro con los productos que realiza la empresa Plásticos del Centro SAC.

TABLA N° 14 FAMILIA DE PRODUCTOS DE LA EMPRESA

FAMILIA DE PRODUCTOS		PROCESOS					
		PALETIZADO	EXTRUCCIÓN	IMPRESIÓN	SELLADO	EMPAQUETADO	EMBOLSADO
PRODUCTOS	Bolsas Plásticas Simples	x	x		x	x	x
	Bolsas y Mangas de Polietileno de Baja Densidad	x	x		x	x	x
	Bolsas y Mangas de Polietileno de Alta Densidad	x	x		x	x	x
	Bolsas y Mangas de Polipropileno	x	x		x	x	x
	Bolsas Impresas	x	x	x	x	x	x
	Bolsas Reciclables para Desecho	x	x		x	x	x

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El producto a estudiar se encuentra en la familia de Bolsas y Mangas de Polietileno de Alta Densidad que es la línea de producción de bolsas plásticas de Gorila, donde se encuentra el mayor desperdicio dentro de toda la familia de productos y es aquí donde tendremos que disminuir la cantidad de desperdicio encontrado y el costo de desperdicio en este línea de producción.

FIGURA N° 26 PRODUCTOS DE LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC

BOLSAS PLÁSTICAS SIMPLES

BOLSAS DE ALTA DENSIDAD

BOLSA DE BAJA DENSIDAD

BOLSA DE POLIPROPILENO

BOLSA IMPRESAS

BOLSAS PARA DESECHOS

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC

Horario de trabajo

Horario de trabajo en la empresa Platicos del Centro SAC de lunes a viernes

TABLA N° 15 HORARIO DE TRABAJO

HORARIO	TIEMPO (H-M-S)	ACTIVIDAD QUE REALIZA
9:00AM a 1:00 PM	4 HORAS	TRABAJANDO
01:00PM a 2:00PM	1 HORA	REFRIGERIO
2:00PM a 6:00PM	4 HORAS	TRABAJANDO
TIEMPO TOTAL TRABAJANDO		8:00:00 HORAS
TIEMPO TOTAL DE DESCANSO		1:00:00 HORA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Horario de trabajo en la empresa Platicos del Centro SAC los días sábados

TABLA N°16 HORARIO DE TRABAJO

HORARIO	TIEMPO (H-M-S)	ACTIVIDAD QUE REALIZA
9:00AM a 1:00 PM	4 HORAS	TRABAJANDO
TIEMPO TOTAL TRABAJANDO		4:00:00 HORAS
TIEMPO TOTAL DE DESCANSO		00:00:00

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Costo de los trabajadores en la empresa Platicos del Centro SAC

TABLA N°17 COSTO DE H-H

	OPERARIO	ADMINISTRATIVO
SUELDO	S/. 1,124.20	S/1,874.40
SEMANA	4	4
HORAS/SEMANA	44	44
COSTO H-H	5.11	8.52

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Diagnostico Principales Causas

Para realizar el diagnóstico de las principales causas, de acuerdo a lo observado en la tabla del número de ocurrencias de las causas encontradas (ver tabla N° 4), son las que representan el 80% de defectos causantes de la baja productividad, por lo cual se estudiarán cada una de ellas la situación actual en las que se encuentran.

TABLA N° 18 NUMERO DE OCURRENCIAS DE LAS CAUSAS ENCONTRADAS

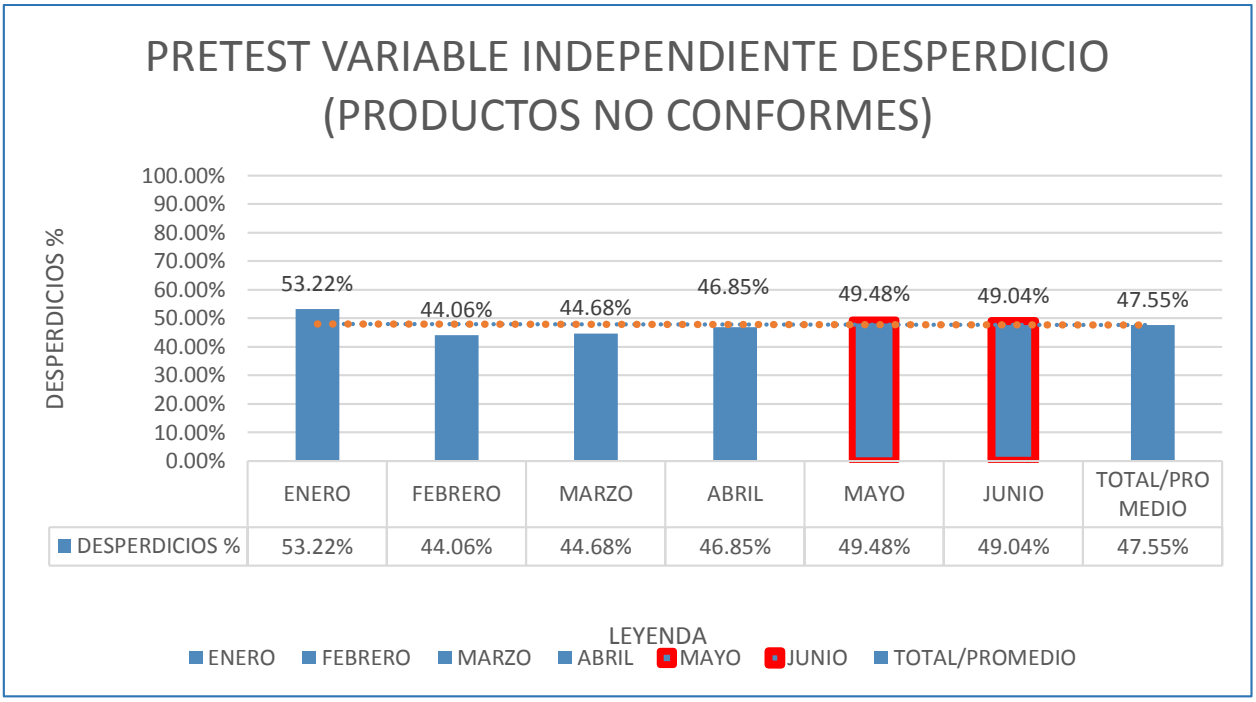
N°	Causa abreviada	Causas	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	% Total	% Total Acumulado	80-20
1	DMP	PRODUCTOS NO CONFORMES	90	18	21.23%	21.23%	80
2	TEP	TIEMPOS EN EL PROCESO	80	98	18.87%	40.09%	80
3	IDP	INEFICIENCIA DE PERSONAL	70	168	16.51%	56.60%	80
5	RI	REGISTROS INADECUADOS	55	223	12.97%	69.58%	80
6	FDC	FALTA DE CAPACITACIONES	45	268	10.61%	80.19%	80
7	CBT	CUELLOS DE BOTELLA	12	280	2.83%	83.02%	80
8	FEC	FALTA DE EQUIPAMIENTO CORRECTO	11	291	2.59%	85.61%	80
9	IDP	INCUMPLIMENTO DE PROVEEDORES	10	301	2.36%	87.97%	80
10	MMC	MATERIAL DE MALA CALIDAD	9	310	2.12%	90.09%	80
11	PI	POCA ILUMINACIÓN	8	318	1.89%	91.98%	80
12	IS	INEFICIENTE SUPERVISIÓN	7	325	1.65%	93.63%	80
13	FMP	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	6	331	1.42%	95.05%	80
14	RNE	REGISTROS NO ESTANDARIZADOS	6	337	1.42%	96.46%	80
15	MPMU	MATERIA PRIMA EN MALA UBICACIÓN	5	342	1.18%	97.64%	80
16	CMOC	CARENCIA DE MANO DE OBRA CALIFICADA	4	346	0.94%	98.58%	80
17	ER	EXCESO DE RUIDO	3	349	0.71%	99.29%	80
18	ENIE	LA EMPRESA NO INVIERTE EN EQUIPOS	2	351	0.47%	99.76%	80
19	FDM	FALTA DE MOTIVACIÓN	1	352	0.24%	100.00%	80
TOTAL			424		100%		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CAUSA 1. Productos No Conformes

Las causas que ocasionan la baja productividad en la empresa, una de las razones se encuentra en los productos no conformes al término del proceso productivo, lo cual no permite cumplir con el objetivo trazado por la empresa en producir la cantidad planificada cada día. A continuación, presentamos la cantidad de productos no conformes encontrados en los últimos 6 meses:

FIGURA N° 27 PRETEST VARIABLE INDEPENDIENTE ENERO-JUNIO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 27, se pueden apreciar los índices de productos defectuosos, de los meses de enero a junio donde evaluaremos el mes correspondiente a junio.

A continuación, presentamos la cantidad de productos defectuosos encontrados en los meses ENERO-JUNIO:

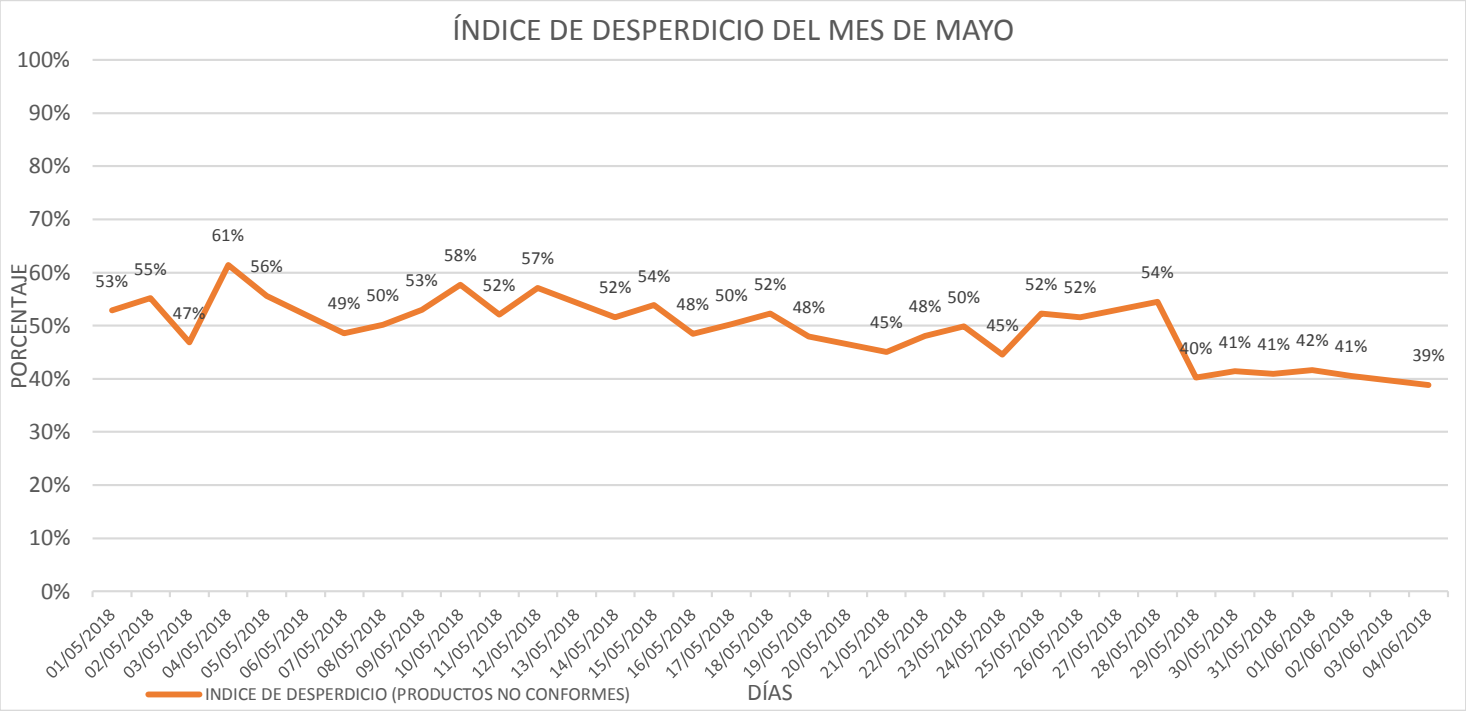
TABLA N° 19 PRETEST VARIABLE INDEPENDIENTE DESPERDICIO ENERO-JUNIO

PRE-TEST			
FECHA	PRODUCTOS NO CONFORMES	CANTIDADES PRODUCIDAS	% PRODUCTOS NO CONFORMES
ENERO	4799 paquetes	9706 paquetes	53.22%
FEBRERO	4214 paquetes	9715 paquetes	44.06%
MARZO	4361 paquetes	9850 paquetes	44.68%
ABRIL	4440 paquetes	9708 paquetes	46.85%
MAYO	4753 paquetes	9695 paquetes	49.48%
JUNIO	4592 paquetes	9573 paquetes	49.04%
TOTAL/PROMEDIO	27159 paquetes	58247 paquetes	47.89%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se puede apreciar que se necesita minorar los productos no conformes encontrados en estos últimos meses ya que generan cotos en pérdidas de producción y la poca capacidad para poder cumplir con los pedidos de los clientes y entregarlos a tiempo.

FIGURA N° 28 PRETEST VARIABLE INDEPENDIENTE DESPERDICIO MES DE MAYO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 28, se pueden apreciar los índices de desperdicio (productos no conformes) de todos los días del mes de mayo en donde tiene un porcentaje promedio de 49.48 % donde se evaluará su mejoría por medio de la herramientas del Lean Manufacturing y poder llevar a cabo la reducción del desperdicio (productos no conformes) en la empresa Plásticos Del Centro SAC.

A continuación, en la tabla N°20 se mostrarán los días del mes de mayo donde se apreciará la cantidad producida diaria y los productos no conformes visualizando el porcentaje promedio del desperdicio que son los productos no conformes.

Esto nos permitirá ver los resultados de nuestro pre-test mayo y junio del desperdicio (productos no conformes).

TABLA N° 20 PRE-TEST VARIABLE INDEPENDIENTE DESPERDICIO (PRODUCTOS NO CONFORMES) MAYO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO			REFERENCIAS GENERALES	
INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS		SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC		ÁREA	PRODUCCIÓN
DATOS DEL INDICADOR				
DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
DESPERDICIO	Desperdicio es todo aquello que no agrega valor ni para la empresa ni para el cliente entonces el cliente no estaría dispuesto a pagar por algo que no añada valor al producto.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PORCENTAJE DE DESPERDICIO $Desperdicio = \left(\frac{CDI}{CDBP}\right) x\ 100$ LEYENDA: CDI:CANTIDAD DE DESPERDICIOS IDENTIFICADOS CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS

PRE-TEST

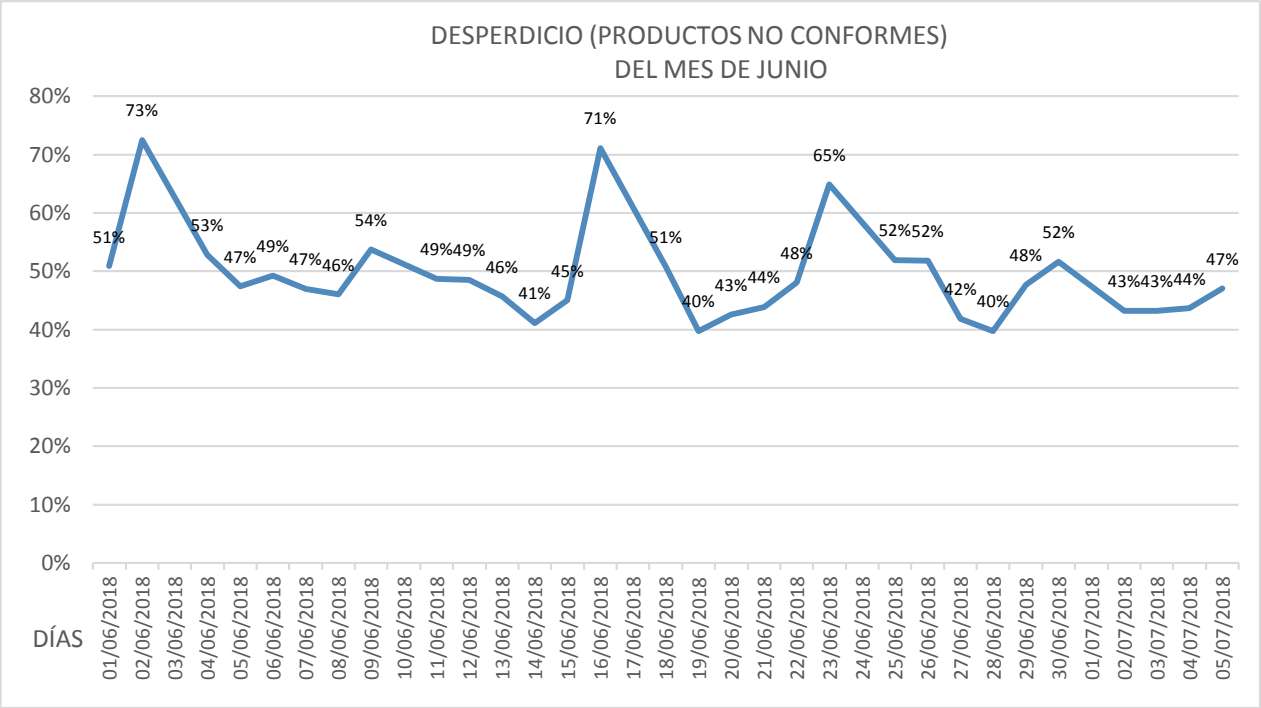
FECHA	PRODUCTOS NO CONFORMES	DESCRIPCIÓN						CANTIDADES PRODUCIDAS	% PRODUCTOS NO CONFORMES
		Mala inspección	Deformación en bolsa	No limpio las cuchillas	Mala medición	Mala revisión de la película	No calibró el espesor		
1/05/2018	185	x	x	x		x		350	53%
2/05/2018	166	x	x	x	x	x	x	301	55%
3/05/2018	178			x		x		380	47%
4/05/2018	175	x	x	x		x	x	285	61%
5/05/2018	100	x	x	x		x	x	180	56%
7/05/2018	189	x	x		x		x	389	49%
8/05/2018	168	x		x			x	335	50%
9/05/2018	160	x		x				302	53%
10/05/2018	184	x	x		x	x	x	319	58%
11/05/2018	185		x	x	x	x		355	52%
12/05/2018	85	x		x		x	x	149	57%
14/05/2018	175	x	x	x	x	x	x	339	52%
15/05/2018	189	x				x	x	351	54%
16/05/2018	175	x	x	x	x	x	x	361	48%
17/05/2018	185			x	x		x	368	50%
18/05/2018	186	x	x	x	x	x		356	52%
19/05/2018	71	x	x			x	x	148	48%
21/05/2018	165	x	x	x	x	x	x	366	45%
22/05/2018	187	x		x	x	x		389	48%
23/05/2018	200	x	x	x	x		x	401	50%
24/05/2018	156	x				x	x	350	45%
25/05/2018	175	x	x	x	x	x	x	335	52%
26/05/2018	80	x		x	x	x		155	52%
28/05/2018	184	x	x	x			x	338	54%
29/05/2018	159		x	x	x	x	x	395	40%
30/05/2018	166	x	x		x	x	x	401	41%
31/05/2018	153			x	x	x	x	374	41%
1/06/2018	150	x	x	x				360	42%
2/06/2018	77	x	x			x	x	190	41%
4/06/2018	145	x	x	x	x	x	x	373	39%
TOTAL	4573 paquetes	25	20	23	17	23	22	9695 paquetes	49%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 20, se puede apreciar los días trabajados del mes de mayo, con sus respectivos porcentajes de productos defectuosos, en el cual el día 4 de mayo del 2018 se llegó a un porcentaje de 61% con 175 productos defectuosos.

Entonces el costo del desperdicio total por productos no conformes se ve comprometido con el proceso productivo en el cual se ve afectada a la empresa económicamente, es en esta situación actual donde aplicaremos las herramientas del Lean Manufacturing y mejoraremos su beneficio económico de la línea de producción de bolsas plásticas gorila.

FIGURA N° 29 PRETEST VARIABLE INDEPENDIENTE DESPERDICIO MES DE JUNIO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el figura N° 29, se pueden apreciar los índices de desperdicio (productos no conformes) de todos los días del mes de junio en donde tiene un porcentaje promedio de 49.04 % es este mes donde se evaluará su mejoría por medio de la herramientas del Lean Manufacturing y poder llevar a cabo la reducción del desperdicio en la empresa Plásticos Del Centro SAC.

A continuación, en la tabla N°21 se mostrarán los días del mes de junio donde se apreciará la cantidad producida diaria y los productos no conformes visualizando el porcentaje promedio del desperdicio que son los productos o conformes.

Esto nos permitirá ver los resultados de nuestro pre-test mayo y junio del desperdicio (productos no conformes).

TABLA N° 21 PRE-TEST VARIABLE INDEPENDIENTE DESPERDICIO MES DE JUNIO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO			REFERENCIAS GENERALES	
INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS		SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC		ÁREA	PRODUCCIÓN
DATOS DEL INDICADOR				
DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
DESPERDICIO	Desperdicio es todo aquello que no agrega valor ni para la empresa ni para el cliente entonces el cliente no estaría dispuesto a pagar por algo que no añada valor al producto.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PORCENTAJE DE DESPERDICIO $Desperdicio = \left(\frac{CDI}{CDBP}\right) x\ 100$ LEYENDA: CDI:CANTIDAD DE DESPERDICIOS IDENTIFICADOS CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS

PRE-TEST

FECHA	PRODUCTOS NO CONFORMES	DESCRIPCIÓN						CANTIDADES PRODUCIDAS	% PRODUCTOS NO CONFORMES
		Mala inspección	Deformación en bolsa	No limpio las cuchillas	Mala medición	Mala revisión de la película	No calibró el espesor		
1/06/2018	178	x	x	x		x		350	51%
2/06/2018	145	x	x	x	x	x	x	200	73%
4/06/2018	177			x		x		335	53%
5/06/2018	135	x	x	x		x	x	285	47%
6/06/2018	159	x		x		x	x	323	49%
7/06/2018	141	x	x		x		x	300	47%
8/06/2018	161	x		x		x	x	350	46%
9/06/2018	108	x		x			x	201	54%
11/06/2018	151	x	x	x	x	x	x	310	49%
12/06/2018	148	x	x	x	x	x		305	49%
13/06/2018	153	x		x		x	x	335	46%
14/06/2018	146	x	x	x	x	x	x	355	41%
15/06/2018	158	x			x	x	x	351	45%
16/06/2018	160	x	x	x	x	x	x	225	71%
18/06/2018	177			x	x		x	349	51%
19/06/2018	149	x	x	x	x	x		375	40%
20/06/2018	154	x	x			x	x	362	43%
21/06/2018	147	x	x	x	x	x	x	335	44%
22/06/2018	161	x		x	x	x		335	48%
23/06/2018	135	x	x	x	x		x	208	65%
25/06/2018	150	x	x	x		x	x	289	52%
26/06/2018	175	x	x	x	x		x	338	52%
27/06/2018	154	x		x	x	x		368	42%
28/06/2018	140	x	x	x				352	40%
29/06/2018	179		x	x	x	x	x	375	48%
30/06/2018	109	x	x		x	x	x	211	52%
2/07/2018	153			x	x	x	x	354	43%
3/07/2018	162	x	x	x				375	43%
4/07/2018	161	x	x			x	x	369	44%
5/07/2018	166	x	x	x	x	x	x	353	47%
TOTAL	4592 paquetes	26	20	25	18	23	22	9573 paquetes	49%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 21, se puede apreciar los días trabajados del mes de junio, con sus respectivos porcentajes de productos no conformes, en el cual el día 2 de junio del 2018 se llegó a un porcentaje de 73% con 145 productos defectuosos.

Entonces el costo del desperdicio total por productos no conformes se ve comprometido con el proceso productivo en el cual se ve afectada a la empresa económicamente, es en esta situación actual donde aplicaremos las herramientas del Lean Manufacturing y mejoraremos su beneficio económico de la línea de producción de bolsas plásticas gorila.

A continuación, se presenta una gráfica donde se ven reflejados los gastos por reproceso de los productos no conformes en la línea de producción de bolsa plástica gorila de los meses de Enero a Julio.

TABLA N°22 COSTOS PÉRDIDA DE PRODUCCIÓN EN LOS MESES DE ENERO A JUNIO

	Pago x jornada mes (E)	S/1,124.20	**Fardos reprocesados ($\frac{\sum A}{100}$)**	315.22			
	Pago x hora (D)	5.11	**Precio de materia prima x cada fardo (F)**	S/51.00			
FECHA MES	**Productos no conformes mensual (A)**	**Horas - hombre mensual (B)**	**H-H Perdidos por reproceso (C)**	**Costo mano de obra (CxD)**	**Fardos reprocesados ($\frac{A}{100}$)**	**Costo pérdida por reproceso ($\frac{A}{100}$)x (F)**	**Total perdida al mes (CxD)+[($\frac{A}{100}$)x(F)]**
ENERO	4799 paquetes	1716	34.20	S/174.76	47.99	S/2,447.49	S/2,622.25
FEBRERO	4214 paquetes	1716	25.55	S/130.56	42.14	S/2,149.14	S/2,279.70
MARZO	4361 paquetes	1716	31.17	S/159.26	43.61	S/2,224.11	S/2,383.37
ABRIL	4440 paquetes	1716	34.92	S/178.42	44.4	S/2,264.40	S/2,442.82
MAYO	4753 paquetes	1716	18.52	S/94.62	47.53	S/2,424.03	S/2,518.65
JUNIO	4592 paquetes	1716	31.43	S/160.62	45.92	S/2,341.92	S/2,502.54
TOTAL PERDIDA DE S/. ENERO A JUNIO							S/.14,749.34

1 fardo =	100 paquetes
1 paquete de bolsa	100 unidades
100 paquetes	10000 unidades

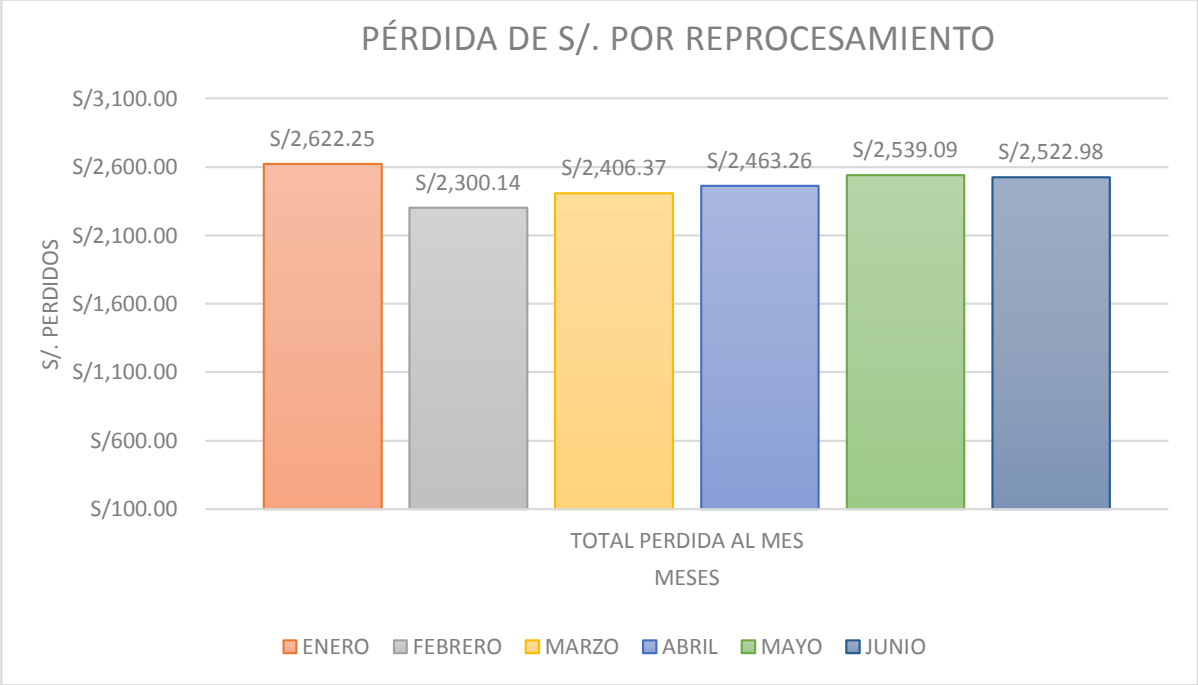
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

- Los productos no conformes mensuales provienen del Pre-test de los meses de enero a junio.
- Las horas hombre mensuales son 220 (8 horas diarias de L a V x 5 días = 40 horas semanales + 4 horas que trabajan el día sábado son 44 horas semanales, que vienen hacer 220 horas mensuales x 8 operarios serían en total 1716 horas mensuales).
- Las horas hombre perdidas por reproceso provienen del tiempo real que se presentará más adelante en la causa de Ineficiencia del Personal.
- Los costos mano de obra provienen de las (H-H reprocesadas * Pago x hora del operario).
- Los fardos reprocesados provienen de (los Productos no conformes que se encuentran en paquetes y como un fardo tiene 100 paquetes se divide la cantidad de cada mes de los productos no conformes entre 100 que representa un fardo).

- El costo pérdida de producción resulta de la multiplicación de los (fardos reprocesados * el precio de materia prima por c/fardo), incluye el precio de energía eléctrica y insumos de la materia prima para el reproceso de un fardo.

Mediante este cuadro podemos observar que el costo por pérdida de producción en los meses de Enero a Junio son elevados por lo cual la empresa se ve perjudicada económicamente, es por ello que en nuestra justificación económica resaltamos que mediante la metodología Lean Manufacturing podremos mejorar la rentabilidad en esta línea de productos plásticos bolsas gorila, donde tendremos que enfocarnos ya que es prioridad desarrollar la propuesta y mejorar esta causa de la baja productividad.

FIGURA N°30 PÉRDIDA POR PRODUCTOS NO CONFORMES



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se presenta la representación gráfica de los costos por reproceso en producción que nos facilita la comprensión, donde el mes en que se efectúa la mayor cantidad de gasto fue Enero con S/.2,622.25 por el reprocesamiento en la línea de producción de bolsas plásticas gorila y el menor costo fue dado en el mes de Febrero con S/. 2,300.14 en el cual de todas maneras es un costo elevado y se tomarán las acciones correspondientes para poder eliminar este costo que conlleva a la empresa perder rentabilidad económica por los desperdicios de los productos no conformes.

CAUSA 2. Tiempos en el Proceso

Otra de las causas que ocasiona la baja productividad en la empresa son los tiempos en el proceso ya que cuando existe el reproceso por causa del desperdicio se dan tiempos que no son productivos y no agregan valor al producto el cual ocasiona un costo de reproceso y no se sabe en realidad cuanto tiempo se demora el proceso en producir un paquete de bolsa plástica Gorila.

Análisis de los procesos de conversión del material en el área de producción de la empresa Platicos del Centro SAC.

En este contexto se describe la secuencia de los procedimientos y actividades que conllevan para obtener la transformación del producto final que es la producción de bolsas plásticas de Gorila y bobinas de polietileno y polipropileno.

Paletizado: En esta operación primero se ingresa el scrap conjuntamente se realiza una inspección de lo que entra ya que es necesario porque los proveedores traen los scrap combinados con materia que perjudica al producto como vidrios, residuos de madera, astillas, entre otros, luego se realiza la revisión de cuchillas, donde pasa el scrap y se extraen las resinas debidamente inspeccionadas luego pasa por los filtros (mallas), para después enfriar en agua, acabado de enfriar se recogen las resinas en costales, y luego transportarla hacia el almacén la materia prima. Después pasa al proceso de extrusión.

Extrusión: Ingresa a las tolvas polietileno y polipropileno conjuntamente con resinas de scrap y colorantes si el cliente lo requiere, luego de eso se revisa la película para que no exista ojo de pescado (control de calidad), después se calibra el espesor (se saca una muestra control de calidad) luego se saca las bobinas para que sean pesados, luego se envía al almacén de bobinas, después extrusión pasa a impresión (opcional si el cliente lo requiere sino sigue la operación de sellado)

Impresión: En esta operación solo sigue esta secuencia si existen pedidos con impresiones, donde se pasa a revisar los pedidos, buscamos el modelo del pedido, ir por los modelos de diseño, impresión de diseños conforme al pedido transportar para sellado.

Sellado: Transporte de bobinas a la maquina Speedy (selladoras), revisión de las cuchillas y troqueles, luego se gradúa la velocidad, se revisa la tela de la cuchilla para luego pasar a sellar las bolsas de acuerdo a las medidas programadas por máquina, pasando después diversos controles de calidad.

Empaquetado: Se adjunta las bolsas, luego se sellan manualmente después se traen los costales para el recojo y enfardarlas en los costales.

Embalado: Este siendo el proceso final se recogen los fardos de producción para ser pesados y embalados, luego se lleva al almacén para ser contabilizado, y marcado por medida en el fardo, luego pasa a transportar el pedido en el almacén de acuerdo a su medida en su lugar correspondiente y se obtiene el producto final.

Diagrama de Operaciones

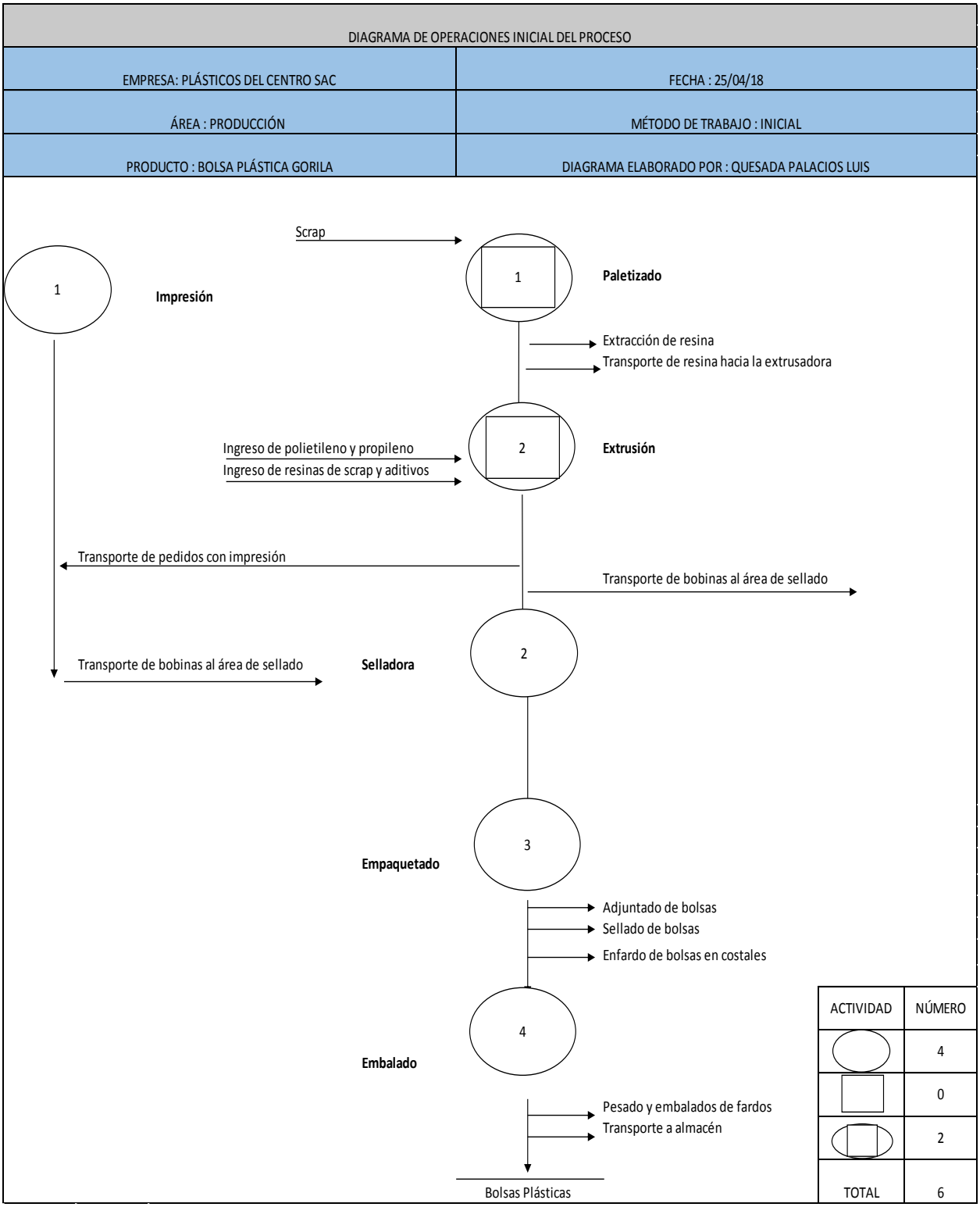
Este diagrama abarca un conjunto de operaciones secuenciales que incluyen todo el proceso de producción y elaboración de bolsas plásticas de la empresa Plásticos del Centro SAC.

Es necesario que se estandarice las operaciones y modifique aquellas que no aportan valor como lo visualizaremos en el Diagrama Analítico de Procesos en el cual nos enfocaremos a poder modificar y eliminar aquellos procesos de los cuales no son valorados en el DAP ya que no generan valor sino más bien contribuyen a producir mayor tiempo innecesario.

Es inevitable mencionar que el DOP y DAP son sumamente importantes, ya que la empresa manifiesta que gracias al proyecto de investigación y el desarrollo de los diagramas se pudo entender y comprender cuales son los procesos que no permitían disminuir los tiempos innecesarios, puesto que la empresa manifestaba de que antes de visualizar el DAP suponía que todos los procesos eran necesarios lo cual no fue así e insistió en seguir con el proyecto de mejora para poder incrementar la productividad.

A continuación se presenta el diagrama de operaciones inicial de la empresa Plásticos del Centro SAC donde se llevarán las modificaciones de mejora para poder continuar con la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing.

FIGURA N°31 DIAGRAMA DE OPERACIONES INICIAL DE LA EMPRESA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Para mayor especificación se presenta el Diagrama Analítico de los Procesos iniciales de la empresa Plásticos del Centro SAC.

TABLA N° 23 DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS INICIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLASTICAS GORILA

Nombre del proceso	Fabricación de Bolsas Plásticas	Resumen	Símbolo	Inicial		
				Nro	Tiempo	Distancia
Fecha	25/04/2018	Operaciones	○	41	1198	
Se inicia en:	Paletizado	Transporte	⇨	12	1060	4450cm
Termina en:	Embolsado	Inspección	□	10	870	
Realizado por	Quesada Palacios Luis Alberto	Almacenamiento	D	0		600cm
		Retrasos	△	0		
Empresa	Plásticos del Centro SAC	Total		63	3128	5050cm

NO APORTA VALOR (NVA)		Descripción de las actividades	Símbolos ○	⇨	□	D	△	Tiempo(seg)	Distancia(cm)
	Paletizado								
	1	Conectar la maquina paletizadora	●					13	
	2	Encender el motor	●					6	
	3	Graduar la temperatura	●					10	
	4	Encender la comprensora	●					6	
NVA	5	Transportar los plásticos reciclados		●				80	500cm
NVA	6	Revisión de cuchillas			●			120	
	7	Extracción de resinas	●					20	
	8	Resinas pasa por filtros(mallas)	●					20	
NVA	9	Inpección de resinas			●			60	
	10	Enfriamiento de resinas en agua	●					300	
NVA	11	Traer costales para recojo		●				120	100cm
	12	Recojo de resinas en costales	●					300	
NVA	13	Transportar los costales		●				180	600cm
	Extrusión								
	14	Conectar la maquina extrusadora	●					13	
	15	Encender el motor	●					6	
	16	Graduar la temperatura	●					10	
	17	Encender la comprensora	●					6	
	18	Ingreso de polietileno y polipropileno	●					60	
	19	Ingreso de resinas y scrap	●					60	
	20	Ingreso de colorantes	●					20	
NVA	21	Revisión de la película			●			60	
	22	Calibración del espesor	●					20	
NVA	23	Control de calidad			●			60	
	24	Sacar las bobinas	●					10	
	25	Pesar las bobinas	●					10	
NVA	26	Transportar las bobinas		●				120	700cm
	Impresión								
	27	Conectar la maquina impresora	●					13	
	28	Encender el motor	●					6	
	29	Encender la comprensora	●					6	
	30	Presionar el boton de encendido	●					6	
NVA	31	Revisión de diseños pedidos			●			300	
	32	Buscar el modelo del pedido	●					15	
NVA	33	Ir por el modelo de diseño		●				60	350cm
	34	Impresión de diseños en la manga de la bolsa (bobina)	●					25	
NVA	35	Transportar para ser sellados		●				60	700cm

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA N°23 DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS INICIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLASTICAS GORILA

	Selladora								
	36	Conectar la maquina selladora						13	
	37	Encender el motor						6	
	38	Encender la comprensora						10	
	39	Presionar el boton de encendido						6	
NVA	40	Transporte de bobinas ala maquina						120	350cm
NVA	41	Inpección de cuchillas						60	
NVA	42	Inspección de troqueles						60	
	43	Graduar la velocidad						15	
NVA	44	Inpeccion de tela en la cuchilla						30	
NVA	45	Revisar medidas para el sellado						60	
	46	Programar las medidas de sellado de bolsas						20	
	47	Sellado de bolsas						5	
NVA	48	Control de calidad						60	
	Empaquetado								
	49	Adjuntar bolsas						10	
	50	Sellado de bolsas						10	
NVA	51	Traer costales para recojo						60	150cm
	52	Enfardar en costales						60	
	Embalado								
NVA	52	Transporte de fardos						20	500cm
	52	Recojo de fardos en producción						20	
	53	Pesado de fardos						10	
	54	Embalado de fardos						10	
	55	Contabilizado de fardos						20	
	56	Marcación por medida de fardo						10	
NVA	57	Buscar el plumon						60	150cm
	58	Colocar nombre del cliente						6	
	59	Colocar nombre del pedido						6	
NVA	60	Buscar donde ubicar el pedido del cliente						60	350cm
NVA	61	Transportar el pedido hacia el almacén						120	600cm
1930 S	TOTAL							3128	5050cm

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La tabla N° 23 nos muestra el DAP que constituyen el proceso de producción de bolsas plásticas de la empresa Plásticos del Centro SAC se presenta el diagrama de análisis del proceso en el cual contiene un total de 41 operaciones, 10 inspecciones, 12 transportes y un almacenamiento haciendo un total de 64 actividades.

A continuación, las actividades fueron clasificadas en dos grupos: Las actividades que agregan valor al proceso y las que no agregan valor.

TABLA N° 24 RESUMEN DE ACTIVIDADES (JUNIO)

RESUMEN DE ANÁLISIS DE ACTIVIDADES								
FORMULA	PROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (CM)	TIEMPO (S)	CANTIDAD TOTAL DE ACTIVIDADES	PORCENTAJE TOTAL DE ACTIVIDADES	TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES	PORCENTAJE TOTAL DE ACTIVIDADES
AGV	○	41	0	1198	41	64.06%	1198	38.30%
	◎	0	0	0				
AGV	⇨	12	4450	1060	23	35.94%	1930	61.70%
	□	10	0	870				
	▽	0	0	0				
	D	1	600					
TOTAL		64	5050	3128	64	100.00%	3128	100.00%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se observa en la tabla N° 24, que se tienen 41 actividades que agregan valor y 23 actividades que no agregan valor, pero se debe tener en cuenta que en las actividades que no agregan valor existen algunas que son necesarias para el proceso por lo cual serán estrictamente estudiadas más adelante.

Ahora podemos evaluar el tiempo en el proceso que es una de las causas que generan la baja productividad en la empresa.

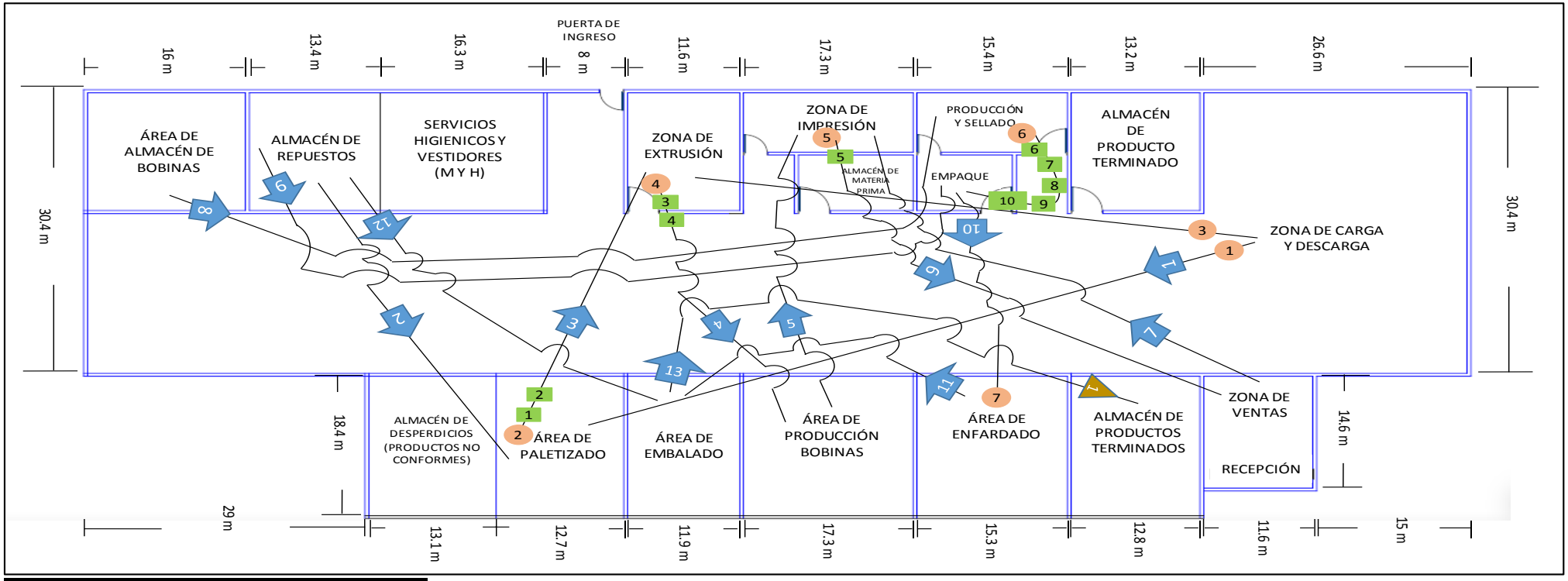
$$IAV = \frac{TAV}{TA} \times 100 = \frac{41}{64} \times 100 = 64.06\%$$

Con esta fórmula podemos saber que el 64.06% del total de actividades, son las que agregan valor en el proceso.

Diagrama de recorrido

Luego de realizar el análisis de flujo de proceso o diagrama analítico del proceso, se realiza el diagrama de recorrido para la elaboración del producto plástico de Gorila, este diagrama nos ayuda a tener una visión y enfoque mejor en el proceso productivo el cual involucra a casi todas las áreas, mostrando las actividades más importantes. Para esto, el plano cuenta con tres tipos de actividades el cual se diferencian con respecto a sus colores. El color azul representa las operaciones, el color rojo lo que son las inspecciones y el color verde que son los transportes.

FIGURA N° 32 DIAGRAMA DE RECORRIDO



LEYENDA		
OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 32, se presenta el diagrama de recorrido en el cual se visualiza todos los procesos involucrados en la planta de producción, que fueron realizados a través del programa AutoCAD que diseña , crea y modifica plantas industriales.

LEYENDA		
Recorrido	Distancia	Minutos
1	5 m	1.33
2	1 m	2
3	6 m	3
4	7 m	2
5	3.5 m	1
6	7 m	1
7	3.5 m	2
8	1.5 m	1
9	5 m	0.33
10	1.5 m	1
11	3.5 m	1
12	3 m	1
13	3 m	1
Total	50.5 m	17.66 min

FIGURA N° 33 DISEÑO DE PLANTA DE LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se aprecia en la figura N°33 el diseño de planta de la empresa Plásticos Del Centro SAC elaborado en el programa sketch up, el cual es un programa que ayuda a crear plantas industriales con iconos sujetos a la realidad de cada empresa.

A continuación, para verificar los tiempos no estandarizados es necesario realizar una medición de tiempos, por lo cual se toma como muestra todos los días de producción del mes de junio.

TABLA N° 25 TOMA DE TIEMPOS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE PLÁSTICOS (JULIO)

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA

EMPRESA: PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC

MÉTODO: ACTUAL

ELABORADO POR: LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS

ITEM	ACTIVIDADES	2/07/2018	3/07/2018	4/07/2018	5/07/2018	6/07/2018	7/07/2018	9/07/2018	10/07/2018	11/07/2018	12/07/2018	13/07/2018	14/07/2018	16/07/2018	17/07/2018	18/07/2018	19/07/2018	20/07/2018	21/07/2018	23/07/2018
1	PALETIZADO	20.58	21.05	20.59	21.15	21.09	22.00	20.98	20.86	21.74	21.09	20.58	21.56	20.88	22.00	20.69	21.10	21.63	20.81	20.99
2	EXTRUSIÓN	7.58	8.44	8.32	8.05	7.89	7.56	8.06	8.25	8.70	8.99	7.81	7.96	8.90	7.77	7.83	7.58	7.59	7.63	7.80
3	IMPRESIÓN	8.18	9.46	9.44	8.04	8.28	8.96	8.38	8.31	8.51	8.19	8.14	8.14	8.72	8.99	8.72	8.73	8.36	8.12	8.14
4	SELLADO	7.75	8.10	8.61	7.61	7.71	7.72	8.02	8.24	8.14	8.25	8.30	8.31	7.45	8.53	8.44	7.29	7.33	8.76	7.84
5	EMPAQUETADO	2.33	2.43	3.62	3.51	3.39	2.51	3.11	3.64	2.67	2.17	2.49	2.33	3.77	3.59	2.26	2.14	2.40	2.73	2.09
6	EMBALADO	5.70	6.19	5.46	5.38	5.82	6.61	6.86	6.92	6.84	5.51	6.47	6.90	6.98	6.76	5.42	6.29	6.12	5.87	6.97
TOTAL		52.13	55.67	56.04	53.74	54.18	55.36	55.41	56.22	56.60	54.20	53.79	55.20	56.70	57.64	53.36	53.13	53.43	53.92	53.83

ÁREA: PRODUCCIÓN

PROCESO: PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA

FECHA:1/07/2018

24/07/2018	25/07/2018	26/07/2018	27/07/2018	28/07/2018	30/07/2018	31/07/2018	1/08/2018	2/08/2018	3/08/2018	4/08/2018	TIEMPO PROMEDIO
21.66	20.67	21.06	22.00	18.00	21.84	21.74	20.91	22.00	21.03	21.76	21.13
7.58	7.89	7.97	7.88	7.03	7.59	7.64	7.58	7.81	7.58	7.63	7.90
8.22	8.38	8.94	8.12	7.58	8.55	8.86	8.45	8.04	8.96	8.04	8.47
7.98	7.69	8.86	7.36	7.10	7.08	8.67	8.69	8.65	8.95	8.29	8.06
2.27	3.24	3.00	2.89	2.00	2.41	3.78	3.56	3.20	3.51	3.09	2.87
6.37	5.12	5.43	5.82	5.10	5.54	5.48	5.91	5.99	6.88	6.64	6.11
54.08	52.99	55.26	54.07	46.81	53.01	56.17	55.10	55.69	56.91	55.45	54.54

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 25, se pueden apreciar los tiempos que fueron registrados representados en minutos en todo el mes de junio. Se puede apreciar que el mayor tiempo corresponde al día 17 de julio con 57.64 minutos; mientras que el menor tiempo corresponde al día 28 de julio con 46.81 minutos.

Al hacer la comparación entre estos dos días, vemos que hay una variación de aproximadamente 10.83 minutos para la producción de 100 unidades de bolsas plásticas de gorila; lo cual revela que es necesario realizar un estudio de métodos en la empresa Trazos y Estilos S.A.

TABLA N° 26 CÁLCULO DE NÚMERO DE MUESTRAS

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CÁLCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA
EMPRESA: PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC				ÁREA: PRODUCCIÓN
MÉTODO: ACTUAL				PROCESO: PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA
ELABORADO POR: LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS				FECHA:01/07/2018
ITEM	ACTIVIDADES	$\sum X$	$\sum_X 2$	$n = (\frac{40\sqrt{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x})^2$
1	PALETIZADO	634.04	405,807.22	1
2	EXTRUSIÓN	236.89	56,311.29	3
3	IMPRESIÓN	253.95	65,065.81	7
4	SELLADO	241.72	58,534.96	3
5	EMPAQUETADO	86.13	7,761.61	6
6	EMBALADO	183.35	34,025.49	8

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 26, se realizó el cálculo de número de muestras del proceso mediante la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de datos o muestras requeridas. Una vez realizado este paso ya se puede iniciar y podremos obtener el tiempo estándar del proceso de la línea de producción de bolsas plásticas Gorila de la empresa Plásticos del Centro S.A.C

Estas muestras fueron tomadas de los tiempos iniciales del mes de Junio 2018, teniendo en cuenta solo el número que corresponda a cada actividad del proceso iniciando desde el día primero.

TABLA N° 27 CÁLCULO DEL PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA EN EL MES DE JUNIO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO					CÁLCULO DEL PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA EN EL MES DE JUNIO					
EMPRESA: PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					ÁREA: PRODUCCIÓN					
MÉTODO: ACTUAL					PROCESO: PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA					
ELABORADO POR: LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS					FECHA:01/07/2018					
ITEM	ACTIVIDADES	TIEMPO 01	TIEMPO 02	TIEMPO 03	TIEMPO 04	TIEMPO 05	TIEMPO 06	TIEMPO 07	TIEMPO 08	PROMEDIO
1	PALETIZADO	18.00								18.00
2	EXTRUSIÓN	7.03	7.02	7.02						7.02
3	IMPRESIÓN	7.58	7.59	7.58	7.58	7.58	7.59	7.58		7.58
4	SELLADO	7.10	7.10	7.11						7.10
5	EMPAQUETADO	2.00	2.01	2.01	2.00	2.00	2.00			2.00
6	EMBALADO	5.10	5.11	5.10	5.10	5.11	5.10	5.10	5.10	5.10

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 27, se demuestra el cálculo del promedio total de cada actividad del proceso de producción de Bolsas plásticas Gorila conforme el cálculo del número de muestras producidas con la fórmula de Kanawaty. El mayor número de muestras requerido fue 8 y el menor número fue 1.

Entonces, una vez que se ha hallado los promedios de los tiempos observados de cada proceso, realizamos el cálculo del tiempo estándar considerando, la tabla de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga.

TABLA N° 28 CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO							CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA					
EMPRESA: PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC							ÁREA: PRODUCCIÓN					
MÉTODO: ACTUAL							PROCESO: PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA					
ELABORADO POR: LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS							FECHA:01/07/2018					
ITEM	ACTIVIDADES	PROMEDIO DEL TIEMPO	WESTINHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL(TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	PALETIZADO	18.00	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	15.84	0.05	0.17	0.22	19.32
2	EXTRUSIÓN	7.02	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	6.25	0.05	0.16	0.21	7.56
3	IMPRESIÓN	7.58	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.90	6.82	0.00	0.00	0.00	6.82
4	SELLADO	7.10	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	6.11	0.00	0.16	0.16	7.09
5	EMPAQUETADO	2.00	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.96	1.92	0.05	0.17	0.22	2.35
6	EMBALADO	5.10	0.00	-0.04	-0.03	0.00	0.93	4.75	0.05	0.17	0.22	5.79
TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN DE 6 PAQUETES CON 39 UNID DE BOLSA PLÁSTICA GORILA												48.93

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A continuación, se calcula la capacidad instalada, gracias al tiempo estándar que hemos obtenido en el mes de junio.

$$Capacidad\ Instalada = \frac{Número\ de\ trabajadores\ x\ Tiempo\ labora\ C/trab.}{Tiempo\ Estándar}$$

TABLA N° 29 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA

CAPACIDAD INSTALADA			
NUMERO DE TRABAJADORES (UNID)	TIEMPO LABOR DE CADA TRABAJADOR(MIN)	TIEMPO ESTANDAR(MIN)	CAPACIDAD INSTALADA (PAQ)
8	480	48.93	78

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 29 se observa la cantidad de unidades que puede producir la empresa en una línea de producción, lo cual al finalizar toda la propuesta se observará la mejora.

Una vez que tengamos la capacidad instalada, se calcula las unidades que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$Unidades\ planificadas = Capacidad\ instalada\ x\ Factor\ de\ Valoración$$

TABLA N° 30 CÁLCULO DE LAS UNIDADES PLANIFICADAS

CANTIDAD DE PAQUETES PLANIFICADOS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA (PAQ)	FACTOR DE VALORACIÓN (%)	UNIDADES PLANIFICADAS(PAQ)
78.47	0.8	63

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 30 se aprecia que las unidades planificadas por el tiempo estándar de 48.93 min son 63 paquetes de bolsas plásticas gorila, lo cual gracias a la mejora de procesos se aumentará la capacidad de producción o producirá lo mismo en menor tiempo, gracias a la reducción de tiempos.

CAUSA 3. Ineficiencia Del Personal

Otra de las causas que ocasiona la baja productividad en la empresa es la ineficiencia del personal en el tiempo de trabajo, ya que no se tenía un control estandarizado, y se tuvo que plantear al área de gerencia a principios de año un formato adecuado donde indique el tiempo programado por parte del operario hacia las maquinas Speedy, puesto que, el operario manipulaba la máquina para producir menos en la línea del proceso de producción de bolsas plásticas gorila, para trabajar menos y por esa razón también se planteó integrar un personal más en el área de producción para controlar la eficiencia del operario mediante estos formatos ya que no existía un personal que realizara esa función netamente. Para verificar la ineficiencia del personal se manejaron estos formatos:

TABLA N° 31 FORMATO DE CONTROL DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO ENERO

N° máquina	17,21,18,20, 15,16,19,14			FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO			
Velocidad	130 bolsas x min	Cant_oper	1				
Cod_oper	PCF						
Fecha	Tiempo Real min	Observaciones				Improductividad min	Improductividad %
		Apoyo en almacén	Programo menos velocidad	Recojo de producción	Operario inactivo		
1/01/2018	400	x				80	20%
2/01/2018	388		x			92	24%
3/01/2018	420			x		60	14%
4/01/2018	380		x			100	26%
5/01/2018	400		x			80	20%
6/01/2018	195		x			45	23%
8/01/2018	450		x			30	7%
9/01/2018	388	x				92	24%
10/01/2018	405			x		75	19%
11/01/2018	397				x	83	21%
12/01/2018	430		x			50	12%
13/01/2018	200		x			40	20%
15/01/2018	399		x			81	20%
16/01/2018	406		x			74	18%
17/01/2018	422		x			58	14%
18/01/2018	396				x	84	21%
19/01/2018	416		x			64	15%
20/01/2018	192		x			48	25%
22/01/2018	397	x				83	21%
23/01/2018	408	x				72	18%
24/01/2018	389		x			91	23%
25/01/2018	417			x		63	15%
26/01/2018	388				x	92	24%
27/01/2018	204			x		36	18%
29/01/2018	416		x			64	15%
30/01/2018	420				x	60	14%
31/01/2018	400	x				80	20%
1/02/2018	390	x				90	23%
2/02/2018	435	x				45	10%
3/02/2018	200			x		40	20%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 31 se aprecian las cantidades del Tiempo Real trabajado por el operario donde se efectúa la resta del Tiempo Total (que son 480 min de lunes a viernes y 240 min los días sábados) menos el Tiempo Real que fue monitoreado gracias al formato.

Donde en el mes de enero obtuvo una cantidad de 2052 min no trabajados que son 34.20 horas no trabajadas o pérdidas en el mes de enero.

TABLA N° 32 FORMATO DE CONTROL DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO FEBRERO

N° maquina	17,21,18,20, 15,16,19,14			FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO			
Velocidad	130 bolsas x min	Cant_oper	1				
Cod_oper	ATP						
Fecha	Tiempo Real min	Observaciones				Improductividad min	Improductividad %
		Apoyo en almacén	Programo menos	Recojo de producción	Operario inactivo		
1/02/2018	460	x				20	4%
2/02/2018	460		x			20	4%
3/02/2018	200			x		40	20%
5/02/2018	465		x			15	3%
6/02/2018	475	x				5	1%
7/02/2018	470		x			10	2%
8/02/2018	398	x				82	21%
9/02/2018	386	x				94	24%
10/02/2018	206			x		34	17%
12/02/2018	400	x				80	20%
13/02/2018	380		x			100	26%
14/02/2018	380			x		100	26%
15/02/2018	399		x			81	20%
16/02/2018	406		x			74	18%
17/02/2018	192			x		48	25%
19/02/2018	398				x	82	21%
20/02/2018	410		x			70	17%
21/02/2018	420		x			60	14%
22/02/2018	450				x	30	7%
23/02/2018	450				x	30	7%
24/02/2018	210		x			30	14%
26/02/2018	450			x		30	7%
27/02/2018	405				x	75	19%
28/02/2018	445	x				35	8%
1/03/2018	452		x			28	6%
2/03/2018	430				x	50	12%
3/03/2018	220	x				20	9%
5/03/2018	430				x	50	12%
6/03/2018	400	x				80	20%
7/03/2018	420			x		60	14%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 32 se aprecian las cantidades del Tiempo Real trabajado por el operario donde se efectúa la resta del Tiempo Total (que son 480 min de lunes a viernes y 240 min los días sábados) menos el Tiempo Real que fue monitoreado gracias al formato.

Donde en el mes de enero obtuvo una cantidad de 1533 min no trabajados que son 25.55 horas no trabajadas o pérdidas en el mes de enero.

TABLA N° 33 FORMATO DE CONTROL DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO MARZO

N° maquina	17,21,18,20, 15,16,19,14			FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO			
Velocidad	130 bolsas x min	Cant_oper	1				
Cod_oper	DFR						
Fecha	Tiempo Real min	Observaciones				Improductividad min	Improductividad %
		Apoyo en almacén	Programo menos velocidad	Recojo de producción	Operario inactivo		
1/03/2018	450			x		30	7%
2/03/2018	447		x			33	7%
3/03/2018	220			x		20	9%
5/03/2018	425		x			55	13%
6/03/2018	438		x			42	10%
7/03/2018	400				x	80	20%
8/03/2018	410		x			70	17%
9/03/2018	427			x		53	12%
10/03/2018	225			x		15	7%
12/03/2018	438				x	42	10%
13/03/2018	430		x			50	12%
14/03/2018	450				x	30	7%
15/03/2018	358		x			122	34%
16/03/2018	375				x	105	28%
17/03/2018	210		x			30	14%
19/03/2018	359				x	121	34%
20/03/2018	373		x			107	29%
21/03/2018	375		x			105	28%
22/03/2018	350	x				130	37%
23/03/2018	380	x				100	26%
24/03/2018	180		x			60	33%
26/03/2018	371			x		109	29%
27/03/2018	364				x	116	32%
28/03/2018	355			x		125	35%
29/03/2018	462		x			18	4%
30/03/2018	456				x	24	5%
31/03/2018	210			x		30	14%
2/04/2018	468			x		12	3%
3/04/2018	465			x		15	3%
4/04/2018	459			x		21	5%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 33 se aprecian las cantidades del Tiempo Real trabajado por el operario donde se efectúa la resta del Tiempo Total (que son 480 min de lunes a viernes y 240 min los días sábados) menos el Tiempo Real que fue monitoreado gracias al formato.

Donde en el mes de enero obtuvo una cantidad de 1870 min no trabajados que son 31.17 horas no trabajadas o pérdidas en el mes de enero.

TABLA N° 34 FORMATO DE CONTROL DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO ABRIL

N° maquina	17,21,18,20, 15,16,19,14			FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO			
Velocidad	130 bolsas x min	Cant_oper	1				
Cod_oper	SCA						
Fecha	Tiempo Real min	Observaciones				Improductividad min	Improductividad %
		Apoyo en almacén	Programo menos velocidad	Recojo de producción	Operario inactivo		
2/04/2018	410	x				70	17%
3/04/2018	400		x			80	20%
4/04/2018	420			x		60	14%
5/04/2018	435		x			45	10%
6/04/2018	385		x			95	25%
7/04/2018	200		x			40	20%
9/04/2018	396			x		84	21%
10/04/2018	388	x				92	24%
11/04/2018	385			x		95	25%
12/04/2018	380				x	100	26%
13/04/2018	386		x			94	24%
14/04/2018	195		x			45	23%
16/04/2018	399				x	81	20%
17/04/2018	406			x		74	18%
18/04/2018	415				x	65	16%
19/04/2018	406				x	74	18%
20/04/2018	416			x		64	15%
21/04/2018	208		x			32	15%
23/04/2018	369	x				111	30%
24/04/2018	366	x				114	31%
25/04/2018	379		x			101	27%
26/04/2018	369				x	111	30%
27/04/2018	361				x	119	33%
28/04/2018	181			x		59	33%
30/04/2018	438	x				42	10%
1/05/2018	449				x	31	7%
2/05/2018	441	x				39	9%
3/05/2018	450	x				30	7%
4/05/2018	459	x				21	5%
5/05/2018	213			x		27	13%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 34 se aprecian las cantidades del Tiempo Real trabajado por el operario donde se efectúa la resta del Tiempo Total (que son 480 min de lunes a viernes y 240 min los días sábados) menos el Tiempo Real que fue monitoreado gracias al formato.

Donde en el mes de enero obtuvo una cantidad de 2095 min no trabajados que son 34.92 horas no trabajadas o pérdidas en el mes de enero.

TABLA N° 35 FORMATO DE CONTROL DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO MAYO

N° máquina	17,21,18,20, 15,16,19,14			FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO			
Velocidad	130 bolsas x min	Cant_oper	1				
Cod_oper	LOA						
Fecha	Tiempo Real min	Observaciones				Improductividad min	Improductividad %
		Apoyo en almacén	Programo menos velocidad	Recojo de producción	Operario inactivo		
1/05/2018	458	x				22	5%
2/05/2018	455		x			25	5%
3/05/2018	437			x		43	10%
4/05/2018	440		x			40	9%
5/05/2018	210		x			30	14%
7/05/2018	450		x			30	7%
8/05/2018	432		x			48	11%
9/05/2018	397	x				83	21%
10/05/2018	405			x		75	19%
11/05/2018	397				x	83	21%
12/05/2018	200		x			40	20%
14/05/2018	410	x				70	17%
15/05/2018	409		x			71	17%
16/05/2018	406	x				74	18%
17/05/2018	422	x				58	14%
18/05/2018	396				x	84	21%
19/05/2018	204		x			36	18%
21/05/2018	416		x			64	15%
22/05/2018	446	x				34	8%
23/05/2018	458	x				22	5%
24/05/2018	453		x			27	6%
25/05/2018	460			x		20	4%
26/05/2018	225				x	15	7%
28/05/2018	468			x		12	3%
29/05/2018	479		x			1	0%
30/05/2018	479				x	1	0%
31/05/2018	479				x	1	0%
1/06/2018	479	x				1	0%
2/06/2018	240	x				0	0%
4/06/2018	479			x		1	0%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 35 se aprecian las cantidades del Tiempo Real trabajado por el operario donde se efectúa la resta del Tiempo Total (que son 480 min de lunes a viernes y 240 min los días sábados) menos el Tiempo Real que fue monitoreado gracias al formato.

Donde en el mes de enero obtuvo una cantidad de 1111 min no trabajados que son 18.52 horas no trabajadas o pérdidas en el mes de enero.

TABLA N° 36 FORMATO DE CONTROL DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO JUNIO

N° máquina	17,21,18,20, 15,16,19,14			FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO
Velocidad	130 bolsas x min	Cant_oper	1	
Cod_oper	CRB			

Fecha	Tiempo Real min	Observaciones				Improductividad min	Improductividad %
		Apoyo en almacén	Programo menos velocidad	Recojo de producción	Operario inactivo		
1/06/2018	412	x				68	17%
2/06/2018	210		x			30	14%
4/06/2018	418			x		62	15%
5/06/2018	400		x			80	20%
6/06/2018	385		x			95	25%
7/06/2018	395		x			85	22%
8/06/2018	450		x			30	7%
9/06/2018	200			x		40	20%
11/06/2018	405			x		75	19%
12/06/2018	408				x	72	18%
13/06/2018	430		x			50	12%
14/06/2018	426		x			54	13%
15/06/2018	399		x			81	20%
16/06/2018	220		x			20	9%
18/06/2018	391		x			89	23%
19/06/2018	374				x	106	28%
20/06/2018	374		x			106	28%
21/06/2018	398		x			82	21%
22/06/2018	377			x		103	27%
23/06/2018	207			x		33	16%
25/06/2018	376		x			104	28%
26/06/2018	407			x		73	18%
27/06/2018	389				x	91	23%
28/06/2018	378			x		102	27%
29/06/2018	421		x			59	14%
30/06/2018	220			x		20	9%
2/07/2018	455	x				25	5%
3/07/2018	450			x		30	7%
4/07/2018	471	x				9	2%
5/07/2018	468			x		12	3%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 36 se aprecian las cantidades del Tiempo Real trabajado por el operario donde se efectúa la resta del Tiempo Total (que son 480 min de lunes a viernes y 240 min los días sábados) menos el Tiempo Real que fue monitoreado gracias al formato.

Donde en el mes de enero obtuvo una cantidad de 1886 min no trabajados que son 31.43 horas no trabajadas o pérdidas en el mes de enero.

TABLA N° 37 FORMATO DE CONTROL DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO (ENE-JUN)

N° máquina	17,21,18,20,15,16,19,1			FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO
Velocidad	159 bolsas x min	Cant_oper	8	
Cod_oper	SCA-PCF-ATP-RTB-FRD-CPA-MRN-MPL			

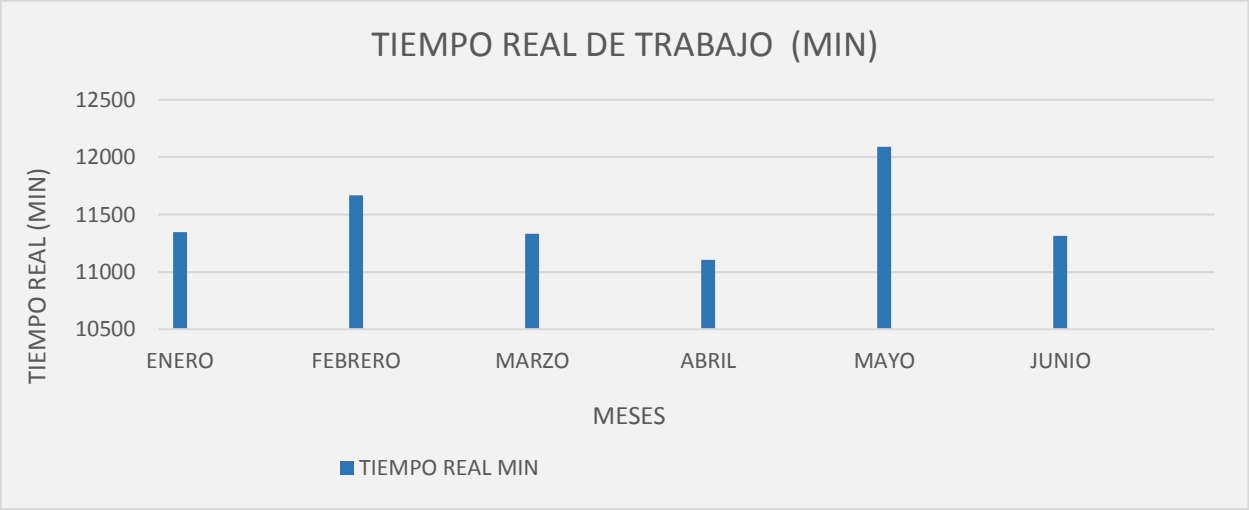
Fecha	Tiempo Real x operario Min	Observaciones	Cantidad de observaciones	Improductividad min	Improductividad %
ENERO	11148	Apoyo en almacén	7	542	4%
		Programo menos velocidad	14	917	7%
		Recojo de producción	5	274	2%
		Operario inactivo	4	319	2%
FEBRERO	11667	Apoyo en almacén	8	416	3%
		Programo menos velocidad	10	488	4%
		Recojo de producción	6	312	2%
		Operario inactivo	6	317	2%
MARZO	11330	Apoyo en almacén	10	230	2%
		Programo menos velocidad	11	692	5%
		Recojo de producción	9	430	3%
		Operario inactivo	7	518	4%
ABRIL	11105	Apoyo en almacén	8	519	4%
		Programo menos velocidad	8	532	4%
		Recojo de producción	7	463	4%
		Operario inactivo	7	581	4%
MAYO	12089	Apoyo en almacén	9	364	3%
		Programo menos velocidad	11	412	3%
		Recojo de producción	5	151	1%
		Operario inactivo	5	184	1%
JUNIO	11314	Apoyo en almacén	3	102	1%
		Programo menos velocidad	14	965	7%
		Recojo de producción	10	550	4%
		Operario inactivo	3	269	2%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se aprecia que el operario ha seguido la misma constante que es programar menos la velocidad de las máquinas Speedy es por ello que también se debe mejorar esta causa ya que al no producir los productos planificados de producción los pedidos a los clientes se verán afectados y no serán entregados a tiempo entonces se tomarán las acciones correspondientes para proceder en su mejora de esta causa que afecta también a la baja productividad.

Los operarios no tienen conocimiento para poder maximizar todo el rendimiento de la máquinas Speedy que es 159 bolsas x min y el operario trabajaba a 130 bolsas x min lo cual mediante las capacitaciones se podrá aprovechar al máximo su capacidad de la máquinas.

FIGURA N°34 FORMATO DE CONTROL DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO (ENE-JUN)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La figura N°34 representa el tiempo real de operario de los meses de Enero hasta Junio donde se ve que el mes de Mayo fue el mayor tiempo obtenido con un 12089 min por parte del operario y el mes de menor desempeño y falta de tiempo realizado fue el de Abril con un 11105 min. La empresa ha detectado que el operario realiza estas 4 actividades que son las principales causas de no poder cumplir con la producción planificada:

TABLA N°38 CANTIDAD DE OBSERVACIONES (ENE-JUN)

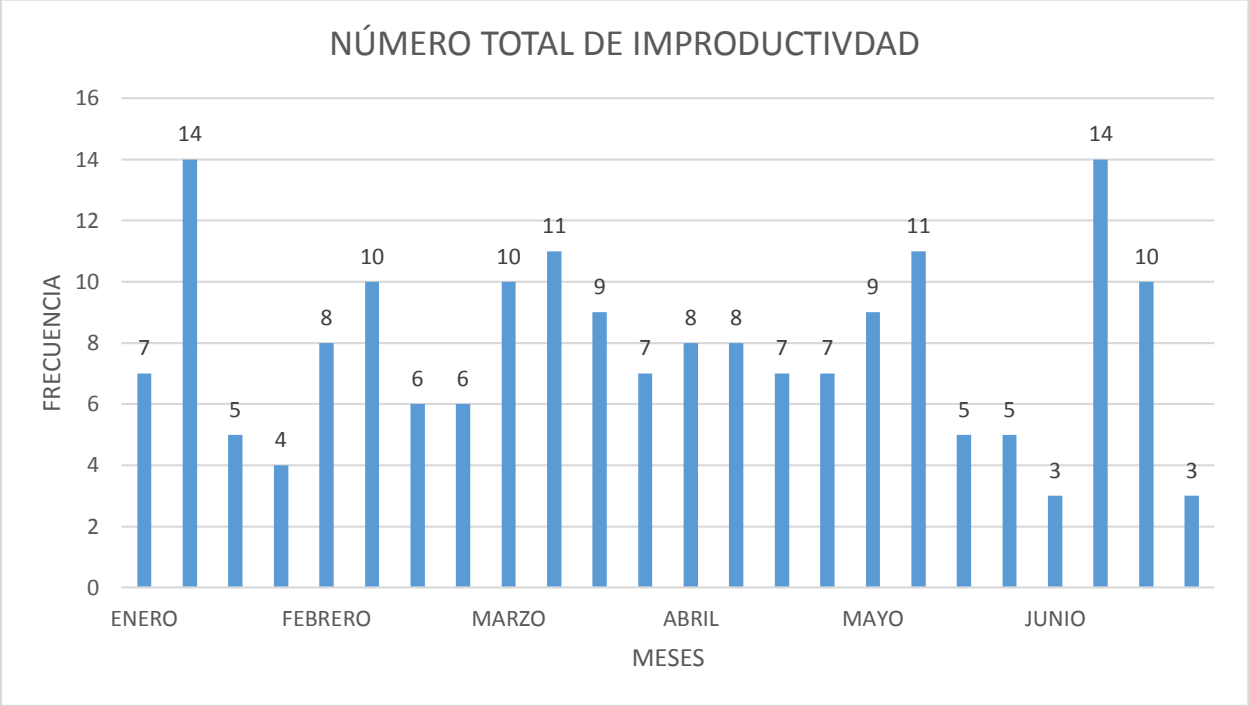
N° maquina	17,21,18,20, 15,16,19,14	FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO
Velocidad	130 bolsas x min	
Cant_oper	8	

Fecha	Observaciones	CANTIDAD DE APARICIÓN
ENERO	Apoyo en almacén	7
	Programo menos velocidad	14
	Recojo de producción	5
	Operario inactivo	4
FEBRERO	Apoyo en almacén	8
	Programo menos velocidad	10
	Recojo de producción	6
	Operario inactivo	6
MARZO	Apoyo en almacén	10
	Programo menos velocidad	11
	Recojo de producción	9
	Operario inactivo	7
ABRIL	Apoyo en almacén	8
	Programo menos velocidad	8
	Recojo de producción	7
	Operario inactivo	7
MAYO	Apoyo en almacén	9
	Programo menos velocidad	11
	Recojo de producción	5
	Operario inactivo	5
JUNIO	Apoyo en almacén	3
	Programo menos velocidad	14
	Recojo de producción	10
	Operario inactivo	3

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A continuación, se presenta la gráfica resaltando las observaciones que se dieron constantemente en el horario de trabajo por parte del operario el cual perjudicaba a la producción.

FIGURA N°35 TIEMPO REAL DE LA INEFICIENCIA DEL PERSONAL (ENE-JUN)



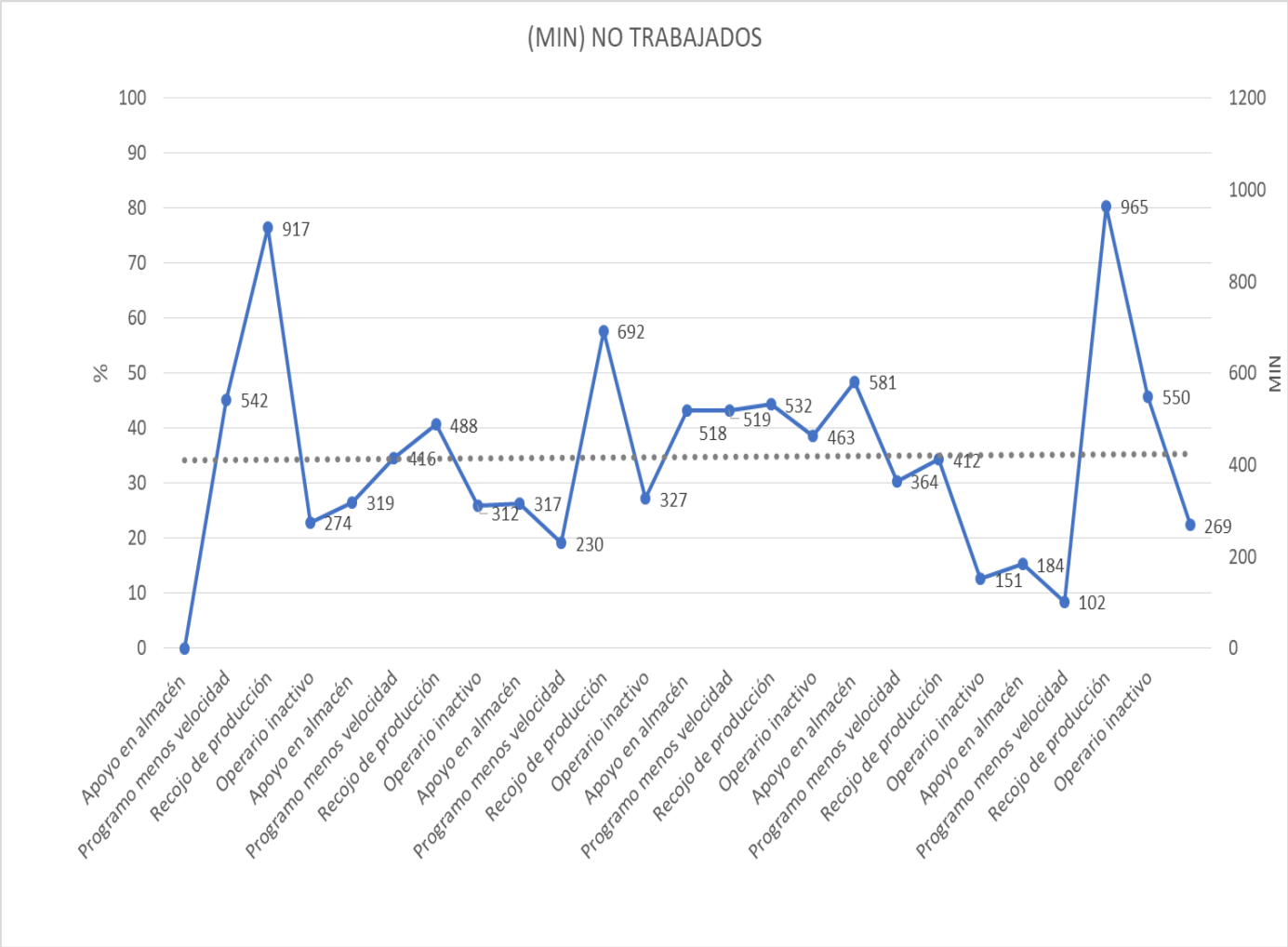
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se denota que las causales principales de estas observaciones son la programación de menor velocidad, también se da el apoyo en almacén que principalmente se tiende a presentar cuando falta un operario a la empresa u por orden del jefe superior priorizan el apoyo en el almacén.

Es por ello que se promoverá un acta de compromiso por parte de la empresa hacia todos los operarios encargados de la producción en la empresa para poder tener un mayor control y compromiso por parte del operario en la empresa Plásticos del Centro SAC.

Continuando con la situación de la ineficiencia del personal expondremos un gráfico con los resultados de los minutos no trabajados por parte del operario y su causa que lo conllevo a no realizar su trabajo en los tiempos correctos.

FIGURA N° 36 (MIN) NO TRABAJADOS EN LOS MESES ENERO A JUNIO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se puede observar que el operario tiene una constante en la observación de programación de menos velocidad en el cual el operario incumple su trabajo para tener tiempo de descansar dentro del horario de trabajo, la falta de control hace que el operario incumpla y no logre realizar los pedidos correspondientes de los clientes a tiempo lo cual genera una insatisfacción por parte del cliente arriesgándonos a perder una cartera de clientes importante.

A continuación, se presenta el diagrama hombre máquina de la actividad de extrusión actual.

TABLA N°39 DIAGRAMA HOMBRE MÁQUINA

DIAGRAMA HOMBRE MÁQUINA

FECHA	14/07/2018	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	TIEMPO PRODUCTIVO (TRABAJO Y TRASLADO)	
OPERACIÓN	BOBINAS DE BOLSA PLÁSTICA GORILA	ELABORADO POR:	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	TIEMPO IMPRODUCTIVO (MÁQUINA EN PREPARACIÓN)	
MÁQUINA	EXTRUSORA 1,2,3,4	MÉTODO:	ACTUAL	TIEMPO IMPRODUCTIVO (TIEMPO MUERTO MÁQUINA O TIEMPO OCIO OPERARIO)	

ACTIVIDAD	TIEMPO(MIN)	OPERARIO 1	MÁQUINA 1	TIEMPO(MIN)	OPERARIO 2	MÁQUINA 2	TIEMPO(MIN)	OPERARIO 1	MÁQUINA 3	TIEMPO(MIN)	OPERARIO 2	MÁQUINA 4
CARGA M 1 Y M 2 Y M3	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5	CARGA	PREPARACIÓN	0.5	CARGA	PREPARACIÓN	0.5		TIEMPO MUERTO MÁQUINA	0.5		TIEMPO MUERTO MÁQUINA
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
CAMINO A M 3 y M 4	0.5	TRASLADO A M3		0.5	TRASLADO A M 4		0.5			0.5		
CARGA M 3 Y M 4	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5	CARGA	PREPARACIÓN	0.5	CARGA	PREPARACIÓN
	0.5		PROCESO	0.5		PROCESO	0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
CAMINO A M 1 Y M 2	0.5			0.5			0.5	TRASLADO A M 1		0.5	TRASLADO A M 2	
TIEMPO OCIO	0.5	TIEMPO OCIO		0.5	TIEMPO OCIO		0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
DESCARGA M 1 Y M 2	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5		PROCESO	0.5		PROCESO
	0.5	DESCARGA	PREPARACIÓN	0.5	DESCARGA	PREPARACIÓN	0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
CAMINO A M 3 Y M 4	0.5	TRASLADO A M3		0.5	TRASLADO A M 4		0.5			0.5		
DESCARGA M 3 Y M 4	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5		TIEMPO MUERTO MÁQUINA	0.5		TIEMPO MUERTO MÁQUINA	0.5	DESCARGA	PREPARACIÓN	0.5	DESCARGA	PREPARACIÓN
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
CAMINO A M 1 Y M 2	0.5			0.5			0.5	TRASLADO A M 1		0.5	TRASLADO A M 2	
CARGA M 1 Y M 2	0.5			0.5			0.5			0.5		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA N° 40 CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES H-M

CICLO(min)		ACTIVIDAD(min)	TIEMPO DE OCIO(min)
RESUMEN	ACTUAL	ACTUAL	ACTUAL
H 1	15	14	1
H 2	15	14	1
M 1	15	5	10
M 2	15	5	10
M 3	15	5	9.5
M 4	15	5	9.5

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se aprecia que el operario 1 y 2 tienen un minuto de ocio en todo el diagrama y las máquinas 1 y 2 de 10 min 3 y 4 de 9.5 min de tiempo muerto improductivo quiere decir que se puede tomar en cuenta contratar a operarios en cada máquina para que no se obtenga tiempos muertos de máquinas en el proceso.

CAUSA 4. Registros Inadecuados

Otra de las causas que causan esta baja productividad en la empresa Plásticos del Centro SAC son los registros inadecuados con que se trabajaron en los meses anteriores donde existía la poca información y era inadecuado para el uso del control de la producción y como también el control del operario en su horario de trabajo.

TABLA N° 41 REGISTROS INADECUADOS

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		FORMATO DE REGISTRO		
EMPRESA		FECHA		
ÁREA		RESPOSABLE:		
CLIENTE	PRODUCTOS PRODUCIDOS	PRODUCTOS PEDIDOS	FECHA PEDIDA	DESPERDICIO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Este formato es con el que meses atrás la empresa trabajaba y no podía obtener un control total de la producción de bolsas plásticas gorila y era también uno de los problemas que existía para verificar las cantidades producidas, el tiempo real del trabajador, las cantidades que se entregaban a tiempo no se podía verificar, tampoco el control de los porcentajes al finalizar los meses, ni la eficiencia y eficacia en que se encontraba esta línea de producción de bolsas plásticas gorila , por lo tanto se plantearon propuestas y concluyó en realizar formatos más completos , lo cual se mostrara más adelante para poder visualizar la diferencia y exactitud con que ahora se puede controlar la producción y obtener un enfoque más para el beneficio de la empresa y aumentar la productividad.

CAUSA 5. Falta De Capacitación

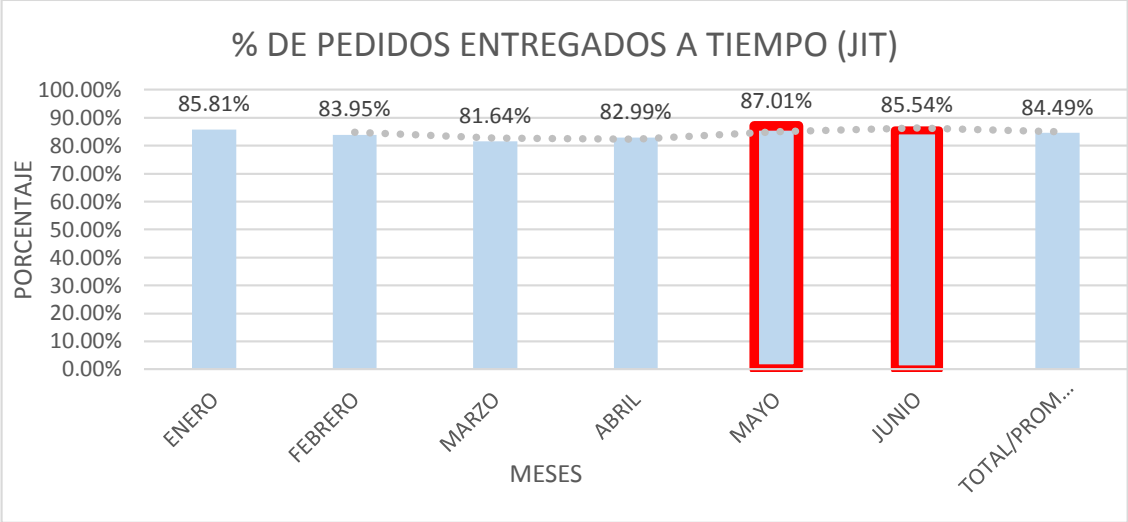
Otra de las causas que conducen a la empresa a obtener baja productividad en la empresa es la falta de capacitación, debido a que las actividades del proceso productivo lo realizan por experiencia sin ninguna adecuada instrucción de cómo se debe trabajar, que peligros existen, el uso de equipamiento correcto de cada proceso, entre otras que son parte de la elaboración de las bolsas plásticas gorila, en donde recién este año se han de implementar. Para fortalecer ese punto importante que también implica a presentar baja productividad.

PRE-TEST VARIABLE INDEPENDIENTE DIMENSIÓN JUST IN TIME

Por estas circunstancias anteriores y el desperdicio de los productos no conformes es que el tiempo de entrega de los pedidos a los clientes no son exactos y el cliente se ve afectado entregando el producto en cantidades menores y después del tiempo establecido por ambas partes, todo esto nos perjudica económicamente y en la imagen de la empresa no cumpliendo con el cliente.

A continuación, se refleja en una gráfica los pedidos que fueron entregados a tiempo y los que no se pudieron entregar los cuales tienen un porcentaje alto de los pedidos entregados fuera de fecha.

FIGURA N°37 PORCENTAJE DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) ENE-JUN

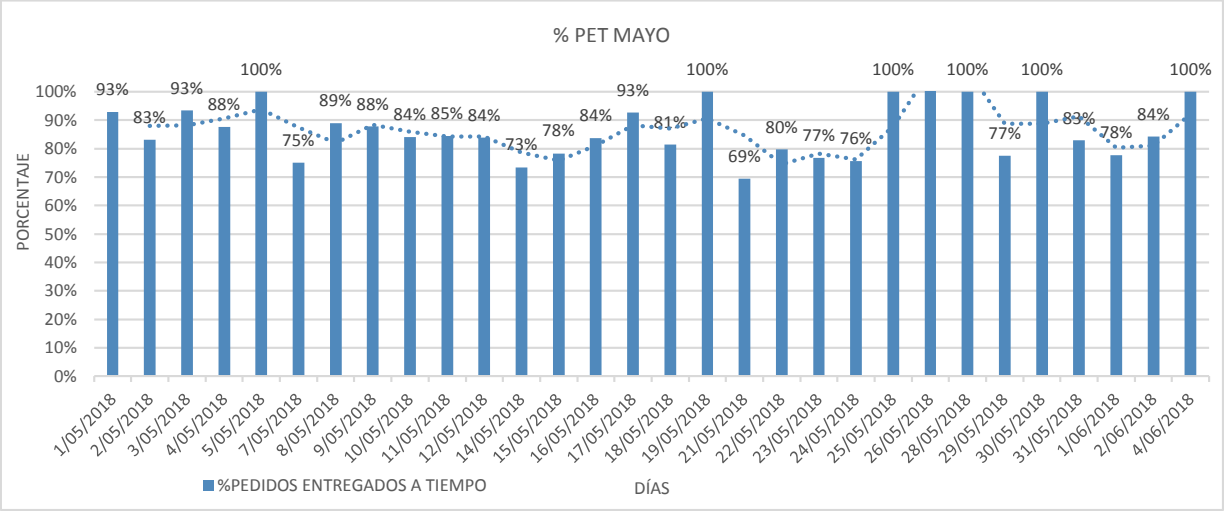


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se aprecia en la gráfica que es el mes de mayo donde obtuvimos el mayor porcentaje de entrega de pedidos a nuestros clientes con un 87.01% y el menor porcentaje en el mes de marzo con un 81.64%.

Ahora observaremos los datos obtenidos de los porcentajes del mes de junio de la cantidad de pedidos entregados a tiempo.

FIGURA N°38 PORCENTAJE DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) MAYO

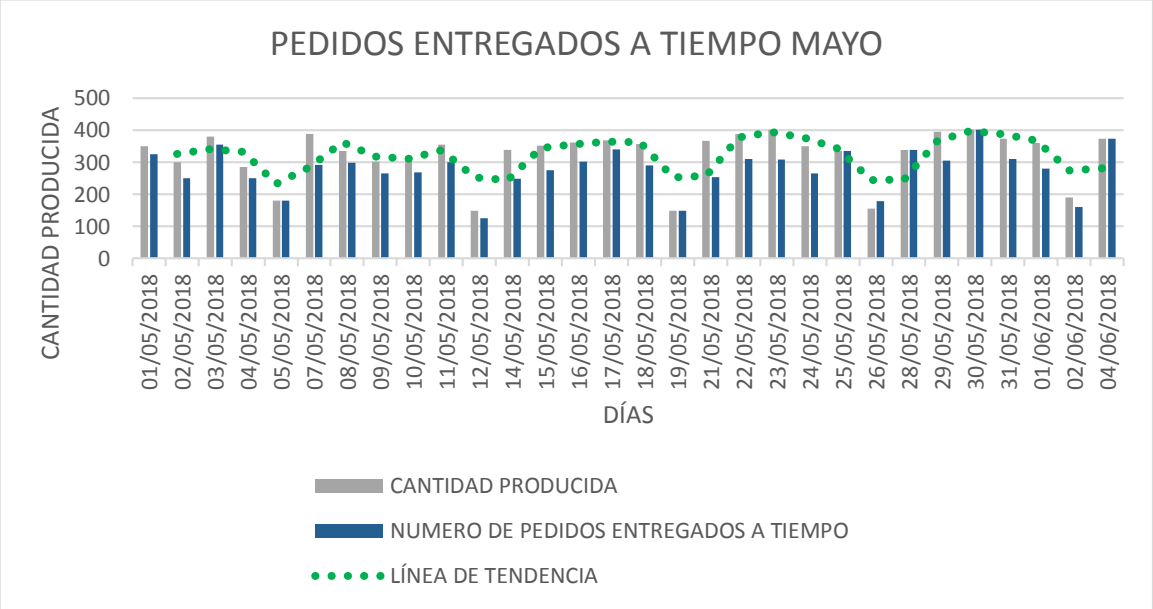


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Mediante esta grafica encontramos que fueron solo 6 días del mes de mayo donde se llegó a entregar los pedidos en el tiempo establecido con un 100% de entrega efectiva al cliente, por lo cual los demás días del mes fueron de menor valor en el porcentaje de entrega y se identificó que el día 21 de mayo fue el menor porcentaje de entrega a tiempo hacia el cliente, todas estas observaciones nos ayudan a preparar y enfocarnos en la propuesta de mejora que aplicaremos más adelante.

A continuación, se presentan los datos obtenidos de los días trabajados del mes de mayo y su cantidad de pedidos entregados a tiempo para poder compararlo con el mes de setiembre y apreciar la mejora de la propuesta desarrollada.

FIGURA N°39 NÚMERO DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) MAYO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se puede apreciar los días trabajados del mes de mayo, con su respectiva cantidad producida y los pedidos que fueron entregados a tiempo, en el cual el día 12 de mayo del 2018 se llegó a una cantidad mínima de entregas a tiempo con 125 productos entregados a tiempo.

A continuación, presentaremos el cuadro con las cantidades producidas y las cantidades de los pedidos entregados a tiempo (PET) como también los porcentajes de PET de todos los días del mes de mayo.

TABLA N° 42 VARIABLE INDEPENDIENTE JIT MES DE MAYO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO

FORMATO DE REGISTRO VARIABLE INDEPENDIENTE JIT

INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
JIT	Justo a tiempo (JIT) es una filosofía dentro de las herramientas Lean que significa fabricar un producto indicado en el momento deseado y en la cantidad exacta.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (PET)
				$PET = \left(\frac{NPET}{NTPE}\right) x\ 100$
				LEYENDA:
				NPET:NUMERO DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO
				NTPE:NUMERO TOTAL DE PEDIDOS ENTREGADOS

PRE-TEST

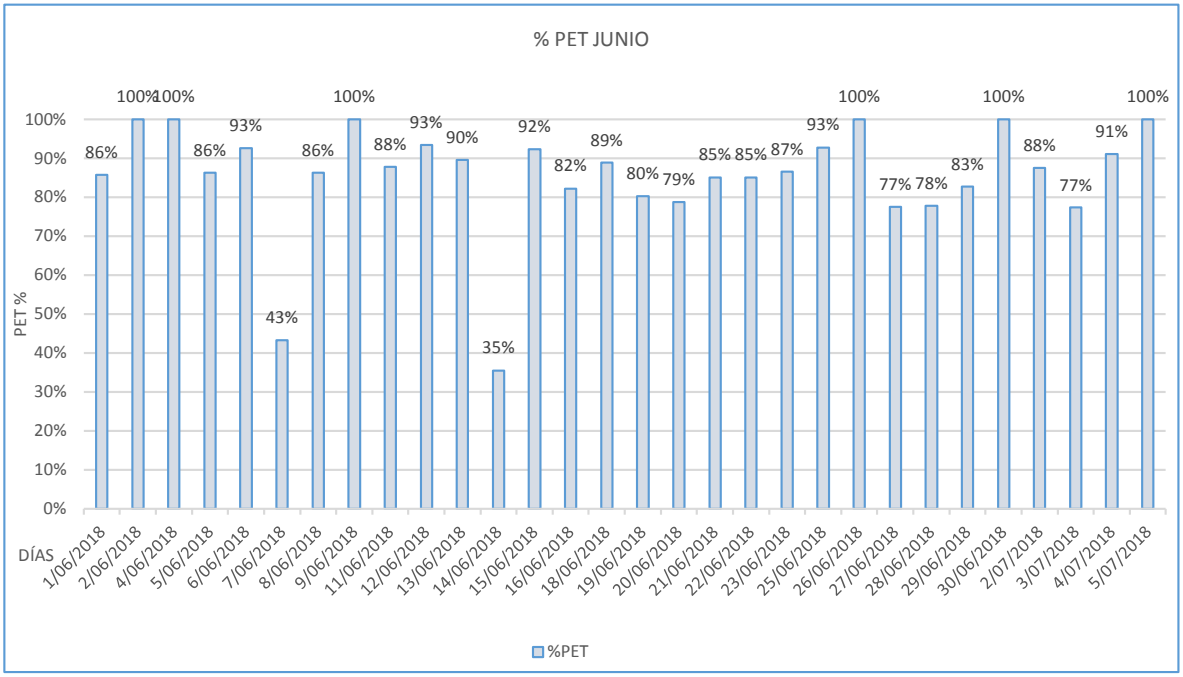
FECHA	CANTIDADES PRODUCIDAS	N° PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO	N° TOTAL DE PEDIDOS ENTREGADOS	%PET	FECHA PEDIDA	FECHA ENTEGRADA	DIAS DESFASADOS
1/05/2018	350	325	350	93%	1/05/2018	2/05/2018	1
2/05/2018	301	250	301	83%	2/05/2018	3/05/2018	1
3/05/2018	380	355	380	93%	3/05/2018	4/05/2018	1
4/05/2018	285	250	285	88%	4/05/2018	5/05/2018	1
5/05/2018	180	180	180	100%	5/05/2018	5/05/2018	0
7/05/2018	389	292	389	75%	7/05/2018	9/05/2018	2
8/05/2018	335	298	335	89%	8/05/2018	9/05/2018	1
9/05/2018	302	265	302	88%	9/05/2018	10/05/2018	1
10/05/2018	319	268	319	84%	10/05/2018	12/05/2018	2
11/05/2018	355	300	355	85%	11/05/2018	12/05/2018	1
12/05/2018	149	125	149	84%	12/05/2018	13/05/2018	1
14/05/2018	339	249	339	73%	14/05/2018	15/05/2018	1
15/05/2018	351	275	351	78%	15/05/2018	16/05/2018	1
16/05/2018	361	302	361	84%	16/05/2018	17/05/2018	1
17/05/2018	368	341	368	93%	17/05/2018	18/05/2018	1
18/05/2018	356	290	356	81%	18/05/2018	19/05/2018	1
19/05/2018	148	148	148	100%	19/05/2018	19/05/2018	0
21/05/2018	366	254	366	69%	21/05/2018	23/05/2018	2
22/05/2018	389	310	389	80%	22/05/2018	23/05/2018	1
23/05/2018	401	308	401	77%	23/05/2018	25/05/2018	2
24/05/2018	350	265	350	76%	24/05/2018	26/05/2018	2
25/05/2018	335	335	335	100%	25/05/2018	25/05/2018	0
26/05/2018	155	125	155	81%	26/05/2018	27/05/2018	1
28/05/2018	338	338	338	100%	28/05/2018	28/05/2018	0
29/05/2018	395	306	395	77%	29/05/2018	30/05/2018	1
30/05/2018	401	401	401	100%	30/05/2018	30/05/2018	0
31/05/2018	374	310	374	83%	31/05/2018	1/06/2018	1
1/06/2018	360	280	360	78%	1/06/2018	2/06/2018	1
2/06/2018	190	160	190	84%	2/06/2018	3/06/2018	1
4/06/2018	373	373	373	100%	4/06/2018	4/06/2018	0
TOTAL	9695 paquetes	8278 paquetes	9695 paquetes	86%	PROMEDIO TOTAL		29

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se aprecia el cuadro del mes de mayo de los pedidos entregados a tiempo y las cantidades producidas donde se tiene un promedio de 86% de cumplimiento en cuanto a los pedidos entregados a tiempo.

Ahora observaremos los datos obtenidos de los porcentajes del mes de junio de la cantidad de pedidos entregados a tiempo.

FIGURA N°40 PORCENTAJE DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) JUNIO

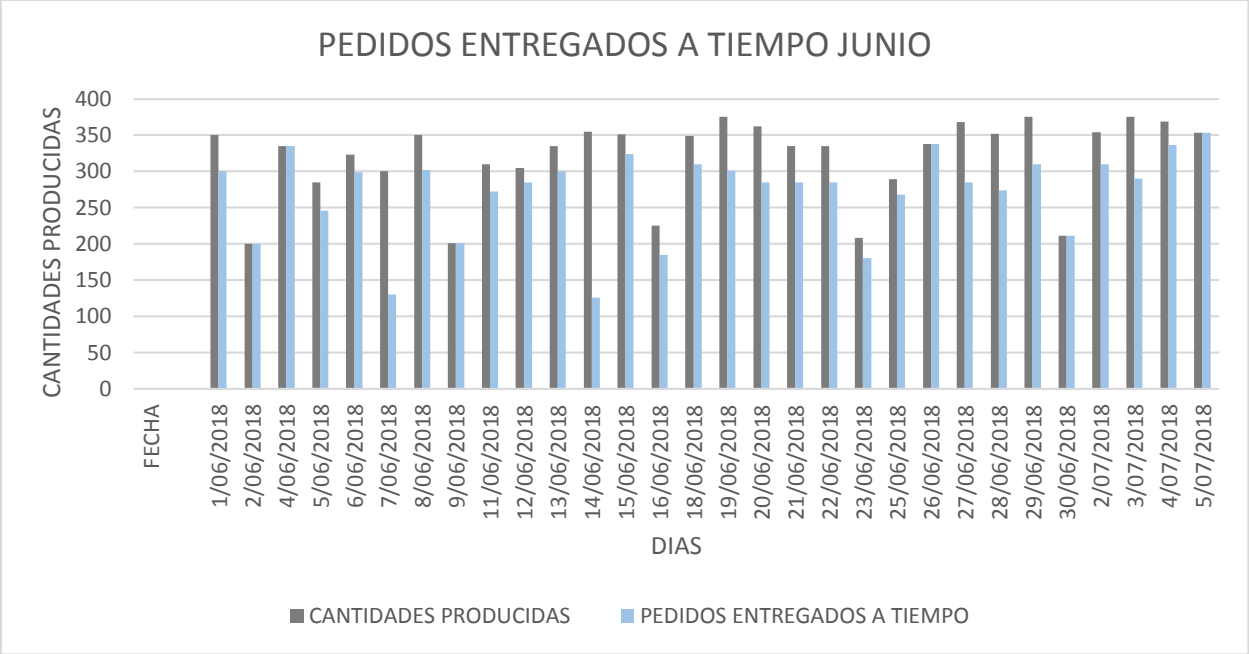


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Mediante esta grafica encontramos que fueron solo 6 días del mes de junio donde se llegó a entregar los pedidos en el tiempo establecido con un 100% de entrega efectiva al cliente, por lo cual los demás días del mes fueron de menor valor en el porcentaje de entrega y se identificó que el día 14 de junio fue el menor porcentaje de entrega a tiempo hacia el cliente, todas estas observaciones nos ayudan a preparar y enfocarnos en la propuesta de mejora que aplicaremos más adelante.

A continuación, se presentan los datos obtenidos de los días trabajados del mes de junio y su cantidad de pedidos entregados a tiempo para poder compararlo con el mes de setiembre y apreciar la mejora de la propuesta desarrollada.

FIGURA N°41 NÚMERO DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) JUNIO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se puede apreciar los días trabajados del mes de junio, con su respectiva cantidad producida y los pedidos que fueron entregados a tiempo, en el cual el día 14 de junio del 2018 se llegó a una cantidad mínima de entregas a tiempo con 126 productos entregados a tiempo.

A continuación, presentaremos el cuadro con las cantidades producidas y las cantidades de los pedidos entregados a tiempo (PET) como también los porcentajes de PET de todos los días del mes de junio.

Mediante estas tablas de registro de datos se ha obtenido las muestras del Just in time tanto de enero a junio para aplicar las herramientas del Lean y poder incrementar la productividad en la empresa, ya que se ve reflejado que no se cumple con los pedidos de entrega a tiempo a los clientes lo cual es perjudicial para la empresa tanto como económicamente y la perdida de la fidelidad del cliente entonces es a partir de ese análisis en que se debe mejorar a la empresa.

TABLA N° 43 VARIABLE INDEPENDIENTE JIT MES DE JUNIO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO

REFERENCIAS GENERALES

INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
JIT	Justo a tiempo (JIT) es una filosofía dentro de las herramientas Lean que significa fabricar un producto indicado en el momento deseado y en la cantidad exacta.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (PET) $PET = \left(\frac{NPET}{NTPE}\right) x\ 100$ LEYENDA: NPET:NUMERO DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO NTPE:NUMERO TOTAL DE PEDIDOS ENTREGADOS

PRE-TEST

FECHA	CANTIDADES PRODUCIDAS	N° PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO	N° TOTAL DE PEDIDOS ENTREGADOS	%PET	FECHA PEDIDA	FECHA ENTEGRADA	DIAS DESFASADOS
1/06/2018	350	300	350	86%	1/06/2018	2/06/2018	1
2/06/2018	200	200	200	100%	2/06/2018	2/06/2018	0
4/06/2018	335	335	335	100%	4/06/2018	4/06/2018	0
5/06/2018	285	246	285	86%	5/06/2018	6/06/2018	1
6/06/2018	323	299	323	93%	6/06/2018	5/06/2018	1
7/06/2018	300	130	300	43%	7/06/2018	9/06/2018	2
8/06/2018	350	302	350	86%	8/06/2018	9/06/2018	1
9/06/2018	201	201	201	100%	9/06/2018	9/06/2018	0
11/06/2018	310	272	310	88%	11/06/2018	12/06/2018	1
12/06/2018	305	285	305	93%	12/06/2018	12/06/2018	0
13/06/2018	335	300	335	90%	13/06/2018	13/06/2018	0
14/06/2018	355	126	355	35%	14/06/2018	16/06/2018	2
15/06/2018	351	324	351	92%	15/06/2018	15/06/2018	0
16/06/2018	225	185	225	82%	16/06/2018	17/06/2018	1
18/06/2018	349	310	349	89%	18/06/2018	18/06/2018	0
19/06/2018	375	301	375	80%	19/06/2018	20/06/2018	1
20/06/2018	362	285	362	79%	20/06/2018	21/06/2018	1
21/06/2018	335	285	335	85%	21/06/2018	22/06/2018	1
22/06/2018	335	285	335	85%	22/06/2018	23/06/2018	1
23/06/2018	208	180	208	87%	23/06/2018	24/06/2018	1
25/06/2018	289	268	289	93%	25/06/2018	25/06/2018	0
26/06/2018	338	338	338	100%	26/06/2018	25/06/2018	0
27/06/2018	368	285	368	77%	27/06/2018	28/06/2018	1
28/06/2018	352	274	352	78%	28/06/2018	29/06/2018	1
29/06/2018	375	310	375	83%	29/06/2018	30/06/2018	1
30/06/2018	211	211	211	100%	30/06/2018	30/06/2018	0
2/07/2018	354	310	354	88%	2/07/2018	3/07/2018	1
3/07/2018	375	290	375	77%	3/07/2018	4/07/2018	1
4/07/2018	369	336	369	91%	4/07/2018	5/07/2018	1
5/07/2018	353	353	353	100%	5/07/2018	5/07/2018	0
TOTAL	9573 paquetes	8126 paquetes	9573 paquetes	86%	PROMEDIO TOTAL		21

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se aprecia el cuadro del mes de junio de los pedidos entregados a tiempo y las cantidades producidas donde se tiene un promedio de 86% de cumplimiento en cuanto a los pedidos entregados a tiempo.

PRE-TEST VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

A continuación, se presentarán las tablas y figuras de nuestro pre-test de la variable dependiente productividad.

TABLA N° 44 PRODUCTIVIDAD PRE-TEST MAYO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO

REFERENCIAS GENERALES

INVESTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
EFICIENCIA	La eficiencia es lo que se obtiene, logra o cumple con lo esperado u planeado cumpliendo con los objetivos.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICIENTES $Eficiencia = \left(\frac{TRPB}{TTPB}\right) x100$ LEYENDA: TRPB:TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS TTPB:TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS
EFICACIA	La eficacia es la capacidad de alcanzar el efecto deseado tras la realización de herramientas para poder alcanzar dichos objetivos .	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICACES $Eficacia = \left(\frac{CDBP}{TPBP}\right) x100$ LEYENDA: CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS TPBP:TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PROGRAMADAS
PRODUCTIVIDAD	La productividad es la capacidad de alcanzar los objetivos y generar resultados de máxima calidad.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTIVIDAD=EFICIENCIA X EFICACIA

PRE-TEST

FECHA	TIEMPO TOTAL	TIEMPO REAL POR OPERARIO						PROMEDIO TIEMPO REAL	CANTIDADES PRODUCIDAS	CANTIDADES PROGRAMADAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
		OPERARIO 1	OPERARIO 2	OPERARIO 3	OPERARIO 4	OPERARIO 5	OPERARIO 6						
1/05/2018	480	452	468	471	450	438	469	458	350	430	95%	81%	78%
2/05/2018	480	450	456	456	452	451	465	455	301	461	95%	65%	62%
3/05/2018	480	435	440	447	432	439	429	437	380	475	91%	80%	73%
4/05/2018	480	445	442	438	425	450	440	440	285	457	92%	62%	57%
5/05/2018	240	200	215	220	209	211	205	210	180	240	88%	75%	66%
7/05/2018	480	439	456	446	452	451	456	450	389	478	94%	81%	76%
8/05/2018	480	425	442	438	425	423	439	432	335	440	90%	76%	69%
9/05/2018	480	400	398	399	385	410	390	397	302	463	83%	65%	54%
10/05/2018	480	423	405	415	407	395	385	405	319	421	84%	76%	64%
11/05/2018	480	413	380	395	385	410	399	397	355	435	83%	82%	67%
12/05/2018	240	192	203	200	198	206	201	200	149	210	83%	71%	59%
14/05/2018	480	413	419	402	407	434	385	410	339	409	85%	83%	71%
15/05/2018	480	385	419	402	407	414	427	409	351	455	85%	77%	66%
16/05/2018	480	430	415	403	407	396	385	406	361	447	85%	81%	68%
17/05/2018	480	425	432	428	415	403	429	422	368	458	88%	80%	71%
18/05/2018	480	390	398	400	385	410	393	396	356	462	83%	77%	64%
19/05/2018	240	196	207	207	198	210	206	204	148	215	85%	69%	59%
21/05/2018	480	423	429	402	410	434	398	416	366	413	87%	89%	77%
22/05/2018	480	429	456	432	452	451	456	446	389	450	93%	86%	80%
23/05/2018	480	468	452	471	439	449	469	458	401	475	95%	84%	81%
24/05/2018	480	450	453	456	448	451	460	453	350	450	94%	78%	73%
25/05/2018	480	455	468	471	450	447	469	460	335	456	96%	73%	70%
26/05/2018	240	230	215	226	219	235	225	225	155	210	94%	74%	69%
28/05/2018	480	471	475	471	460	462	469	468	338	467	98%	72%	71%
29/05/2018	480	478	479	480	479	478	480	479	395	415	100%	95%	95%
30/05/2018	480	480	478	480	479	477	480	479	401	441	100%	91%	91%
31/05/2018	480	478	480	479	480	477	480	479	374	452	100%	83%	83%
1/06/2018	480	479	478	480	479	478	480	479	360	450	100%	80%	80%
2/06/2018	240	240	240	240	240	240	240	240	190	240	100%	79%	79%
4/06/2018	480	476	479	480	480	479	480	479	373	465	100%	80%	80%
TOTAL	13200 min	12070 min	12177 min	12135 min	11954 min	12109 min	12089 min	12089 min	9695 paquetes	12340 paquetes	91%	78%	72%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 44, se puede apreciar que la productividad del pre-test mayo alcanzo un 72%, la eficiencia un 91% y la eficacia en un 78%.

TABLA N° 45 PRODUCTIVIDAD PRE-TEST JUNIO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO

REFERENCIAS GENERALES

INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
EFICIENCIA	La eficiencia es lo que se obtiene, logra o cumple con lo esperado u planeado cumpliendo con los objetivos.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICIENTES LEYENDA: $Eficiencia = \left(\frac{TRPB}{TTPB}\right) x100$ TRPB:TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS TTPB:TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS
EFICACIA	La eficacia es la capacidad de alcanzar el efecto deseado tras la realización de herramientas para poder alcanzar dichos objetivos .	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICACES LEYENDA: $Eficacia = \left(\frac{CDBP}{TPBP}\right) x100$ CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS TPBP:TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PROGRAMADAS
PRODUCTIVIDAD	La productividad es la capacidad de alcanzar los objetivos y generar resultados de máxima calidad.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTIVIDAD=EFICIENCIA X EFICACIA

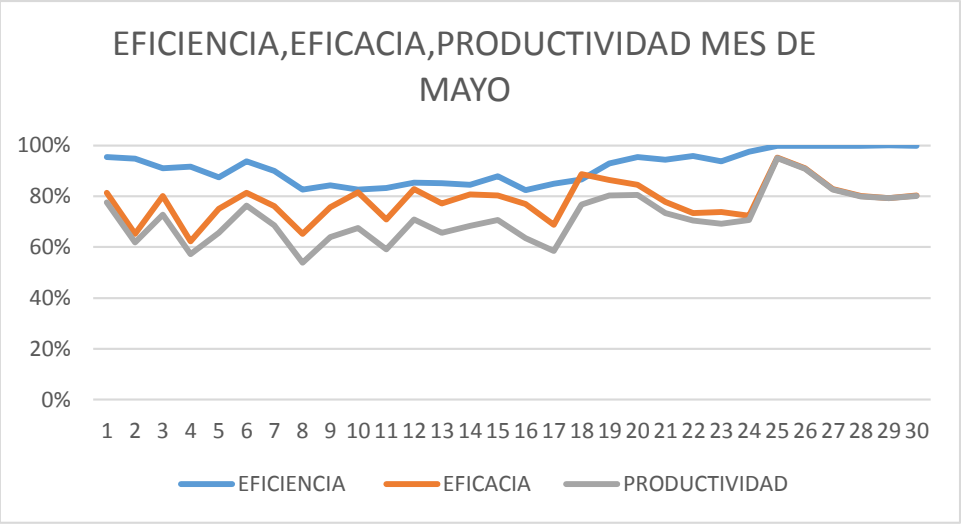
PRE-TEST

FECHA	TIEMPO TOTAL	TIEMPO REAL POR OPERARIO						PROMEDIO TIEMPO REAL	CANTIDADES PRODUCIDAS	CANTIDADES PROGRAMADAS	EFICIENCIA	EFICACIA	%PRODUCTIVIDAD
		OPERARIO 1	OPERARIO 2	OPERARIO 3	OPERARIO 4	OPERARIO 5	OPERARIO 6						
1/06/2018	480	425	419	402	407	434	385	412	350	368	86%	95%	82%
2/06/2018	240	200	215	220	209	211	205	210	200	210	88%	95%	83%
4/06/2018	480	435	429	402	410	434	398	418	335	355	87%	94%	82%
5/06/2018	480	410	400	403	407	395	385	400	285	312	83%	91%	76%
6/06/2018	480	380	398	392	385	362	393	385	323	338	80%	96%	77%
7/06/2018	480	390	398	400	385	404	393	395	300	320	82%	94%	77%
8/06/2018	480	439	456	446	452	451	456	450	350	371	94%	94%	88%
9/06/2018	240	192	203	200	198	206	201	200	201	215	83%	93%	78%
11/06/2018	480	423	405	415	407	395	385	405	310	340	84%	91%	77%
12/06/2018	480	430	405	420	407	401	385	408	305	333	85%	92%	78%
13/06/2018	480	425	430	438	425	423	439	430	335	362	90%	93%	83%
14/06/2018	480	425	432	428	415	427	429	426	355	375	89%	95%	84%
15/06/2018	480	413	392	395	385	410	399	399	351	390	83%	90%	75%
16/06/2018	240	230	215	220	219	211	225	220	225	240	92%	94%	86%
18/06/2018	480	390	398	385	385	395	393	391	349	405	81%	86%	70%
19/06/2018	480	380	363	372	385	362	382	374	375	410	78%	91%	71%
20/06/2018	480	386	363	369	380	364	382	374	362	400	78%	91%	71%
21/06/2018	480	407	392	395	385	410	399	398	335	380	83%	88%	73%
22/06/2018	480	385	363	372	385	380	377	377	335	418	79%	80%	63%
23/06/2018	240	200	215	202	209	211	205	207	208	235	86%	89%	76%
25/06/2018	480	386	375	369	380	364	382	376	289	390	78%	74%	58%
26/06/2018	480	424	405	420	407	401	385	407	338	410	85%	82%	70%
27/06/2018	480	390	368	395	385	403	393	389	368	435	81%	85%	69%
28/06/2018	480	390	375	369	380	372	382	378	352	450	79%	78%	62%
29/06/2018	480	400	427	428	415	427	429	421	375	405	88%	93%	81%
30/06/2018	240	220	215	230	225	211	219	220	211	225	92%	94%	86%
2/07/2018	480	469	456	446	452	451	456	455	354	425	95%	83%	79%
3/07/2018	480	439	452	446	456	447	460	450	375	439	94%	85%	80%
4/07/2018	480	470	456	468	479	478	475	471	369	442	98%	83%	82%
5/07/2018	480	471	475	471	460	462	469	468	353	467	98%	76%	74%
TOTAL	13200 min	11424 min	11295 min	11318 min	11279 min	11302 min	11266 min	11314 min	9573 paquetes	10865 paquetes	86%	89%	76%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 45, se puede apreciar que la productividad del pre-test junio alcanzo un 76%, la eficiencia un 85.91% y la eficacia en un 88.85%.

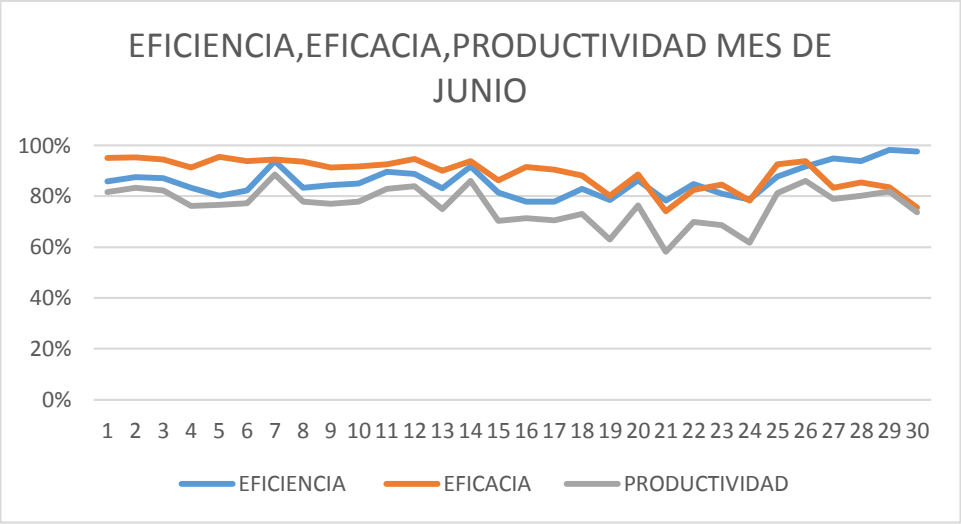
FIGURA N°42 PRE-TEST PRODUCTIVIDAD MAYO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N°42, se puede apreciar el nivel de eficiencia, eficacia y productividad antes de aplicar el Lean Manufacturing, de tal forma estos resultados perjudican a la empresa, ya que no se aprovecha todo el tiempo otorgado para la producción ni se producen las cantidades requeridas.

FIGURA N°43 PRE-TEST PRODUCTIVIDAD JUNIO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N°43 , se puede apreciar el nivel de eficiencia, eficacia y productividad antes de aplicar el Lean Manufacturing, de tal forma estos resultados perjudican a la empresa, ya que no se aprovecha todo el tiempo otorgado para la producción ni se producen las cantidades requeridas.

2.7.2. Propuesta de mejora

Luego de tener bien identificado y obtenido información de las causas con mayor impacto y las alternativas de solución correspondiente a cada causa con la mejora de los procesos para incrementar la productividad, se planteará las distintas alternativas de solución (propuestas a implementar).

A continuación, se presentará las alternativas de solución y el cronograma tentativo para desarrollar las mejoras.

TABLA N° 46 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN DE LAS PRINCIPALES CAUSAS

CAUSAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	
PRODUCTOS NO CONFORMES	PRODUCTOS NO CONFORMES	
	CAPACITACIÓN DE PROCEDIMIENTOS	
	AUDITORIA PRODUCTOS NO CONFORMES	
TIEMPOS EN EL PROCESO	ESTUDIO DE TIEMPOS	
	MEDICION DEL TRABAJO	
	DAP	
INEFICIENCIA DE PERSONAL	CAPACITACIÓN DE PROCEDIMIENTOS	
	ACTA DE COMPROMISO	
	JIT	
REGISTROS INADECUADOS	FORMATOS CORRECTOS	
	CAPACITACIÓN DE PROCEDIMIENTOS	
FALTA DE CAPACITACIONES	CAPACITACIÓN DE PROCEDIMIENTOS	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La tabla N°46, nos muestra en primer lugar las causas seleccionadas como principales en el Ishikawa y también las alternativas de solución a implementar para solucionar cada una de estas; de esta manera se podrá cumplir con el objetivo de la presente investigación.

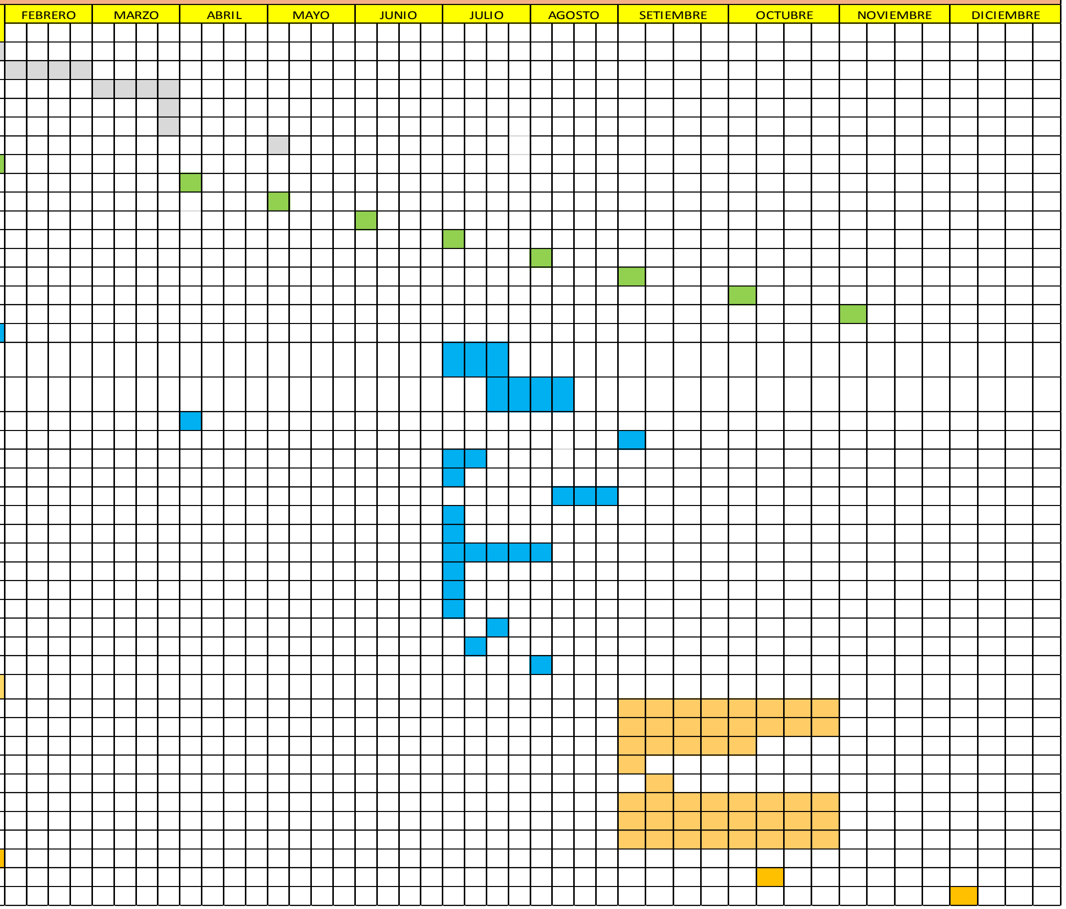
2.7.2.1 Cronograma De Ejecución De Actividades

A continuación, se detalla el cronograma de la implementación de la herramienta Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Plásticos del Centro SAC.

TABLA N° 47 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

ACTIVIDADES	DURACIÓN DÍAS	INICIO	FIN	ESTADO
ESTUDIO DE LA EMPRESA	63	1-Feb	31-Jul	100%
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	28	1-Feb	28-Feb	100%
PROPUESTA DE HERRAMIENTA A APLICAR	31	1-Mar	31-Mar	100%
COTIZACIÓN DE COMPRA DE COMPRENSORA	1	26-Mar	27-Mar	100%
EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE COMPRA	1	27-Mar	29-Mar	100%
DESARROLLO DE MANUAL Y ORGANIZACIÓN DE FUNCIONES	2	1-May	2-May	100%
CAPACITACIONES	8	4-Abr	5-Nov	50%
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE PALETIZADO	1	4-Abr	4-Abr	100%
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EXTRUSIÓN	1	4-May	4-May	100%
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE IMPRESIÓN	1	4-Jun	4-Jun	100%
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE SELLADO	1	4-Jul	4-Jul	100%
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EMPAQUETADO	1	4-Ago	4-Ago	100%
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EMBALADO	1	4-Set	4-Set	100%
CAPACITACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO EXTRUSORA	1	4-Oct	4-Oct	100%
CAPACITACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO SELLADORA	1	5-Nov	5-Nov	100%
IMPLEMENTACIÓN	104	2-Jul	31-Ago	100%
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS VARIABLES ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN	18	1-Jul	21-Jul	100%
IMPLEMENTACIÓN DE LA DISMINUCIÓN DEL DESPERDICIO (PRODUCTOS NO CONFORMES)	18	22-Jul	12-Ago	100%
EVALUACIÓN INICIAL DE CAPACITACIONES	1	2-Abr	2-Abr	100%
EVALUACIÓN FINAL DE CAPACITACIONES	1	6-Set	6-Set	100%
IMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIO DE TIEMPOS	7	2-Jul	9-Jul	100%
IMPLEMENTACIÓN DE FORMATOS CORRECTOS	5	2-Jul	7-Jul	100%
IMPLEMENTACIÓN DEL JIT	17	12-Ago	31-Ago	100%
IMPLEMENTACIÓN DEL DIAGRAMA DE OPERACIONES	1	2-Jul	2-Jul	100%
IMPLEMENTACIÓN DEL DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS	1	2-Jul	2-Jul	100%
IMPLEMENTACIÓN DE TOMA DE TIEMPOS INICIAL	30	2-Jul	4-Ago	100%
IMPLEMENTACIÓN DE LA AUDITORIA AQL MATERIA PRIMA	1	4-Jul	4-Jul	100%
IMPLEMENTACIÓN DE LA AUDITORIA AQL PROCESO EN PRODUCCIÓN	1	5-Jul	5-Jul	100%
IMPLEMENTACIÓN DE LA AUDITORIA AQL PRODUCTO FINAL	1	6-Jul	6-Jul	100%
IMPLEMENTACIÓN DEL DIAGRAMA DE RECORRIDO	1	19-Jul	19-Jul	100%
IMPLEMENTACIÓN DEL DIAGRAMA HOMBRE MÁQUINA	1	14-Jul	14-Jul	100%
IMPLEMENTACIÓN DE LA ACTA DE CUMPLIMIENTO	1	3-Ago	3-Ago	100%
EVALUACIÓN	292	1-Set	12-Oct	100%
EVALUACIÓN DEL DESPERDICIO(PRODUCTOS NO CONFORMES)	52	1-Set	31-Oct	100%
EVALUACIÓN DEL JIT	52	1-Set	31-Oct	100%
EVALUACIÓN DE TOMA DE TIEMPOS FINAL	30	1-Set	5-Oct	100%
EVALUACIÓN FINAL DE CAPACITACIONES	1	6-Set	6-Set	100%
EVALUACIÓN DEL DIAGRAMA HOMBRE MÁQUINA FINAL	1	14-Set	14-Set	100%
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA	52	1-Set	31-Oct	100%
EVALUACIÓN DE LA EFICACIA	52	1-Set	31-Oct	100%
EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD	52	1-Set	31-Oct	100%
SUSTENTACIÓN DEL DPI	15	15-Oct	8-Dic	50%
PRIMERA SUSTENTACIÓN	6	12-Oct	17-Oct	100%
SEGUNDA SUSTENTACIÓN	9	10-Dic	19-Dic	100%



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2.7.3 Ejecución De La Propuesta

Para iniciar la ejecución de la propuesta, se realizó una evaluación inicial a cada trabajador, con un formulario de preguntas relacionadas al procedimiento de cada proceso que se encuentra involucrado en la elaboración de la bolsa plástica Gorila, además que están relacionadas con el mantenimiento que les dan a las máquinas que operan.

TABLA N°48 CUESTIONARIO PARA LA ACTIVIDAD DE PALETIZADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CUESTIONARIO INICIAL					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	PALETIZADO	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA				
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	2/04/2018				
PREGUNTAS				PUNTAJE					NOTA
				1	2	3	4	5	
1.¿Se debe tener los plásticos reciclados en su ambiente de trabajo y no transportarlos ? ¿Porqué?					2				
2.¿Se debe tener los costales para recojo de resinas y no traerlos?¿Porqué?						3			
3.¿Una vez extraido la resina crees conveniente transportar los costales o la sguiente área los recoja ?¿Porqué?					2				
4.¿Realiza una inspección de cuchillas antes del proceso y del producto saliente?¿Porqué?					2				
PUNTUACIÓN				0	6	3	0	0	9

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 48, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Pedro Cáceres del área de Paletizado, en el cual sale con una nota desaprobatoria de 9 puntos.

TABLA N°49 CUESTIONARIO PARA LA ACTIVIDAD DE EXTRUSIÓN

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CUESTIONARIO INICIAL					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	EXTRUSIÓN	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA				
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	2/04/2018				
PREGUNTAS				PUNTAJE					NOTA
				1	2	3	4	5	
1.¿Cree que un solo personal de control puede inspeccionar todos los procesos ? ¿Porqué?						3			
2.¿Ustedes una vez capacitados podrían manejar la inspección del proceso?¿Porqué?					2				
3.¿Realiza una adecuada inspección de calibración del espesor?¿Porqué?						3			
4.¿Cuantas veces realiza la revisión de película?¿Porqué?					2				
PUNTUACIÓN				0	4	6	0	0	10

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 49, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Álex Tapia del área de Extrusión, en el cual sale con una nota desaprobatoria de 10 puntos.

TABLA N°50 CUESTIONARIO PARA LA ACTIVIDAD DE IMPRESIÓN

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CUESTIONARIO INICIAL					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	IMPRESIÓN	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA				
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	2/04/2018				
				PUNTAJE					
PREGUNTAS				1	2	3	4	5	NOTA
1.¿Se debe esperar que llegue la bobina para conectar la máquina?¿Porqué?					2				
2.¿Se debe de tener listo los diseños de los pedidos en el ambiente y no buscarlos?¿Porqué?						3			
3.¿Una vez realizado la impresión es conveniente transportarlos?¿Porqué?					2				
4.¿Realiza una inspección de tinta antes del proceso ?¿Porqué?					2				
PUNTUACIÓN				0	6	3	0	0	9

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 50, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Daniel Fernández del área de Impresión, en el cual sale con una nota desaprobatoria de 9 puntos.

TABLA N°51 CUESTIONARIO PARA LA ACTIVIDAD DE SELLADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CUESTIONARIO INICIAL					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	SELLADO	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA				
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	2/04/2018				
				PUNTAJE					
PREGUNTAS				1	2	3	4	5	NOTA
1.¿Se debe esperar que llegue la bobina para conectar la máquina?¿Porqué?					2				
2.¿Cuantas veces realiza una inspección de cuchillas antes del proceso ?¿Porqué?						3			
3.¿Cuantas veces realiza una inspección de troqueles antes del proceso ?¿Porqué?					2				
4.¿Gradua la velocidad conforme lo establecido?¿Porqué?						3			
PUNTUACIÓN				0	4	6	0	0	10

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 51, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Santiago Castillo del área de Sellado, en el cual sale con una nota desaprobatoria de 10 puntos.

TABLA N°52 CUESTIONARIO PARA LA ACTIVIDAD DE EMPAQUETADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CUESTIONARIO INICIAL					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	EMPAQUETADO	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA				
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	2/04/2018				
				PUNTAJE					
PREGUNTAS				1	2	3	4	5	NOTA
1.¿Se debe tener los plásticos en su ambiente de trabajo y no esperar por ellos ? ¿Porqué?						3			
2.¿Antes de sellar las bolsas revisa que esten en buen estado?¿Porqué?						3			
3.¿Se debe tener los costales para recojo de paquetes y no traerlos?¿Porqué?						3			
4.¿Enfarda los costales con la cantidad indicada?¿Porqué?					2				
PUNTUACIÓN				0	2	9	0	0	11

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 52, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Leonardo Ortiz del área de Empaquetado, en el cual sale con una nota aprobatorio regular de 11 puntos.

TABLA N°53 CUESTIONARIO PARA LA ACTIVIDAD DE EMBALADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CUESTIONARIO INICIAL					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	EMBALADO	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA				
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	2/04/2018				
PREGUNTAS				PUNTAJE					NOTA
				1	2	3	4	5	
1.¿Se debe tener los fardos en su ambiente de trabajo y no ir por ellos? ¿Porqué?					2				
2.¿Marca adecuadamente las medidas de los fardos?¿Porqué?							4		
3.¿Una vez marcado el fardo se debería de tener los materiales listos para las caracteristicas del pedido?						3			
4.¿Se debería de tener marcado el lugar de pedido del cliente y no buscarlo?¿Porqué?						3			
PUNTUACIÓN				0	2	6	4	0	12

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 53, se muestra el cuestionario inicial que se realizó al trabajador Cesar Rojas del área de Embalado, en el cual sale con una nota aprobatorio regular de 12 puntos.

TABLA N°54 CAPACITACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE CADA PROCESO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CALIFICACIÓN INICIAL		
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN	
TEMA	CAPACITACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE CADA PROCESO	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA	
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	2/04/2018	
ACTIVIDAD		NOMBRE		PUNTAJE		
				PROMEDIO	CALIFICACIÓN	LEYENDA
PALETIZADO		PEDRO CÁCERES		9	MALO	0-10
EXTRUSIÓN		ÁLEX TAPIA		10	MALO	0-10
IMPRESIÓN		DANIEL FERNÁNDEZ		9	MALO	0-10
SELLADO		SANTIAGO CASTILLO		10	MALO	0-10
EMPAQUETADO		LEONARDO ORTIZ		11	REGULAR	11-14
EMBALADO		CESAR ROJAS		12	REGULAR	11-14

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 54, se muestra la puntuación inicial de los trabajadores, antes de mejorar los procesos y capacitarlos. Las calificaciones de los trabajadores son desde 9 a 12 puntos. Esto manifiesta que los trabajadores no se encuentran capacitados para laborar ya que no cuentan con los conocimientos básicos sobre los procedimientos que deben realizar en cada uno de los procesos.

2.7.3.1 Auditoria de calidad de los productos no conformes

Una de nuestras mejoras será la implementación de las auditorias en la MP, proceso y producto final para poder tener un mejor manejo y control de nuestros productos en la línea de producción de bolsas plásticas gorila de la empresa Plásticos del Centro SAC.

Para ello utilizaremos las tablas ML-STD Militar estándar 105 D en conjunto con AQL Acceptable Quality Limit (Limite de calidad aceptable) que consiste en el método estadístico el cual permite determinar la calidad de una producción.

Auditoria Materia Prima

Empezaremos por la auditoria en materia prima que sería la auditoria inicial donde se podrá prevenir e inspeccionar con un rango determinado de muestras para poder aceptar o rechazar el lote de materia prima.

Paso 1: Con el valor de N=60 buscamos la letra clave para encontrar tamaño de muestra "n" de acuerdo al nivel de inspección dado. Se encuentra que el tamaño del lote dado (N) se encuentra en el rango 51-90 de la primera tabla de MIL-STD-105D y que corresponde con la letra "E" del nivel de muestreo General tipo II. Con esta letra clave se hace uso de la otra tabla: Segunda Tabla MIL-STD-105D. (Se usa nivel de muestreo del tipo II porque es la más recomendada para iniciar con las auditorias en una empresa).

TABLA N°55 PRIMERA TABLA DE ML STD 105 D MP

Código de tamaño muestral letras									
Tamaño del lote			Nivel General de Inspeccion			Nivel Especial de Inspección			
Desde	-	Hasta	1	2	3	S1	S2	S3	S4
2	-	8	A	A	B	A	A	A	A
9	-	15	A	B	C	A	A	A	A
16	-	25	B	B	D	A	A	B	B
26	-	50	C	D	E	A	B	B	C
51	-	90	C	E	F	B	B	C	C
91	-	150	D	F	G	B	B	C	D
151	-	280	E	G	H	B	C	D	E
281	-	500	F	H	J	B	C	D	E
501	-	1200	G	J	K	C	C	E	F
1201	-	3200	H	K	L	C	D	E	G
3201	-	10000	J	L	M	C	D	F	G
10001	-	35000	K	M	N	C	D	F	H
35001	-	150000	L	N	P	D	E	G	J
150001	-	500000	M	P	Q	D	E	G	J
500001	en	adelante	N	Q	R	D	E	H	K

FUENTE: ISO 2859

Hemos elegido el tamaño de lote de 60 Kg de MP que en promedio es la cantidad diaria que contamos para la producción de la bolsa plásticas gorila en la empresa Plásticos del Centro SAC.

TABLA N°56 SEGUNDA TABLA DE ML STD 105 D MP

Planes de muestreo único para inspección normal																									
	Tamaño de la	0.065		0.1		0.15		0.25		0.4		0.65		1.0		1.5		2.5		4.0		6.5	
Letra	muestra	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A	2																					0	1
B	3																			0	1		
C	5																	0	1				
D	8															0	1					1	2
E	13													0	1					1	2	2	3
F	20											0	1					1	2	2	3	3	4
G	32									0	1					1	2	2	3	3	4	5	6
H	50							0	1					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
J	80					0	1					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
K	125			0	1					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15
L	200	0	1					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22
M	315					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22		
N	500			1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22				
P	800	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22						
Q	1250	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22								
R	2000	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22										

LEYENDAA	
↑	Utilice la primera cifra de indicación de muestreo por encima de esta flecha
↓	Utilice la primera cifra de indicación de muestreo por debajo de esta flecha
AC	Cantidad aceptable
RE	Cantidad de rechazo

FUENTE: ISO 2859

Paso 2: Como ya tenemos la letra clave "E" del nivel general de inspección tipo II vemos que en la segunda tabla se encuentra la letra con un tamaño de muestra dado que es "13"; como hemos elegido el nivel aceptable de calidad de 2.5 obtenemos un nivel crítico aceptable de "1" y nivel crítico rechazable "2".

Paso 3: Determinación de los parámetros de muestreo:

TABLA N°57 INSUMOS PARA ELABORAR CCO MP

Plan de muestreo simple - Atributos	
N=	60
n=	13
Ac=	1
Re=	2
AQL	2.5
Nivel de inspección	General II

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los datos de la tabla N°57 son insumos necesarios para elaborar la curva de operación el cual nos ayudara a identificar los numero de defectuosos, porcentaje de defectuosos y la probabilidad de aceptación.

Paso 4: Elaborar los datos de la curva característica de operación CCO

TABLA N°58 DATOS DE LA CCO MP

CURVA CARACTERISTICA DE OPERACIÓN	
INSPECCIÓN SIMPLE - BOLSA PLÁSTICA GORILA	
DATOS	
N=	60
AQL	2.5
p0	4%
Tipo Muestreo	General II
n=	13
Ac=	1
Re=	2
np0=	0.52

LEYENDA	
N=	Tamaño de lote
AQL	Límite de calidad aceptable
p0	Porcentaje de probabilidad de defectuosos esperados en materia prima
n=	Tamaño de la muestra
Ac=	Cantidad aceptable
Re=	Cantidad rechazable
np0=	n*p0 (Número de defectuosos esperados)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La tabla N°58 son los datos que usaremos para la elaboración de la curva característica de operación.

Paso 5: Elaborar la tabla para obtener la curva característica de operación.

TABLA N°59 TABLA ADECUADA PARA LA ELABORACIÓN DE CCO MP

Porcentaje de defectuosos	Número de defectuosos	Probabilidad de aceptación
p0	np0	Pa
0%	0	1
1%	0.6	0.878098618
2%	1.2	0.662627266
3%	1.8	0.462836887
4%	2.4	0.308441041
5%	3	0.199148273
6%	3.6	0.125689123
7%	4.2	0.077976999
8%	4.8	0.047732533
9%	5.4	0.028906118
10%	6	0.017351265
11%	6.6	0.010338797
12%	7.2	0.006122004
13%	7.8	0.003605668
14%	8.4	0.002113753
15%	9	0.001234098
16%	9.6	0.000717925
17%	10.2	0.000416308
18%	10.8	0.000240714
19%	11.4	0.000138824
20%	12	0.000079875

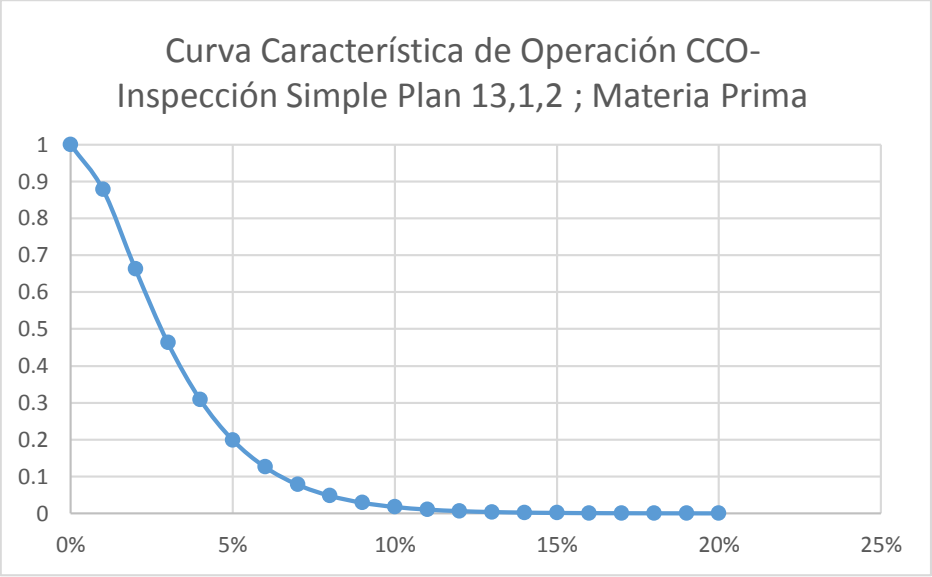
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El porcentaje de defectuosos pueden ser de 0 a 10 o 20 como mejor se acomode a la realidad de la empresa, el número de defectuosos proviene de la multiplicación de (N * porcentaje de defectuosos); la probabilidad de aceptación proviene de la formula poisson en Excel, que es la media o el número esperado de eventos por unidad donde x es la cantidad aceptable. Media es el

número de defectuoso y acumulado viene a ser 1; a partir de esta fórmula obtenemos la probabilidad de aceptación.

PASO FINAL ELABORACIÓN DE LA CURVA CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN

FIGURA N°44 CURVA CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN MP



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 44 podemos apreciar la probabilidad de aceptación que tiene cada porcentaje defectuoso de materia prima.

TABLA N°60 PLAN DE MUESTREO SIMPLE MP

PLAN DE MUESTREO SIMPLE
13;1;2

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Entonces nuestro plan de muestreo simple MP de las tablas MIL-STD 105D, tenemos que para una muestra de 13 Kg de MP podemos aceptar 1 Kg y se rechaza a partir de 2 Kg.

Auditoria Proceso en producción

Empezaremos por la auditoria del proceso en producción que sería la auditoria inicial donde se podrá prevenir e inspeccionar con un rango determinado de muestras para poder aceptar o rechazar el lote de proceso.

Paso 1: Con el valor de N=660 buscamos la letra clave para encontrar tamaño de muestra "n" de acuerdo al nivel de inspección dado. Se encuentra que el tamaño del lote dado (N) se encuentra en el rango 501-1200 de la primera tabla de MIL-STD-105D y que corresponde con la letra "E" del nivel de muestreo General tipo II. Con esta letra clave se hace uso de la otra tabla: Segunda Tabla MIL-STD-105D. (Se usa nivel de muestreo del tipo II porque es la más recomendada para iniciar con las auditorias en una empresa).

TABLA N°61 PRIMERA TABLA DE ML STD 105 D PROCESO EN PRODUCCIÓN

Código de tamaño muestral letras									
Tamaño del lote			Nivel General de Inspeccion			Nivel Especial de Inspección			
Desde	-	Hasta	1	2	3	S1	S2	S3	S4
2	-	8	A	A	B	A	A	A	A
9	-	15	A	B	C	A	A	A	A
16	-	25	B	B	D	A	A	B	B
26	-	50	C	D	E	A	B	B	C
51	-	90	C	E	F	B	B	C	C
91	-	150	D	F	G	B	B	C	D
151	-	280	E	G	H	B	C	D	E
281	-	500	F	H	J	B	C	D	E
501	-	1200	G	J	K	C	C	E	F
1201	-	3200	H	K	L	C	D	E	G
3201	-	10000	J	L	M	C	D	F	G
10001	-	35000	K	M	N	C	D	F	H
35001	-	150000	L	N	P	D	E	G	J
150001	-	500000	M	P	Q	D	E	G	J
500001	en	adelante	N	Q	R	D	E	H	K

FUENTE: ISO 2859

En la tabla N°61 Hemos elegido el tamaño de lote de 700 que es el promedio cantidades programadas de los días de L-V del mes de setiembre el cual es nuestro primer post test de mejora en la empresa Plásticos del Centro SAC, que en promedio es la cantidad diaria que contamos para la producción de la bolsa plásticas gorila en la empresa Plásticos del Centro SAC.

TABLA N°62 SEGUNDA TABLA DE ML STD 105 D PROCESO EN PRODUCCIÓN

Planes de muestreo único para inspección normal																							
	Tamaño de	0.065		0.1		0.15		0.25		0.4		0.65		1.0		1.5		2.5		4.0		6.5	
Letra	la muestra	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A	2																					0	1
B	3																			0	1		
C	5																	0	1				
D	8															0	1					1	2
E	13													0	1					1	2	2	3
F	20											0	1					1	2	2	3	3	4
G	32									0	1					1	2	2	3	3	4	5	6
H	50							0	1					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
J	80					0	1					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
K	125			0	1					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15
L	200	0	1					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22
M	315					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22		
N	500			1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22				
P	800	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22						
Q	1250	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22								
R	2000	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22										

LEYENDA	
↑	Utilice la primera cifra de indicación de muestreo por encima de esta flecha
↓	Utilice la primera cifra de indicación de muestreo por debajo de esta flecha
AC	Cantidad aceptable
RE	Cantidad de rechazo

FUENTE: ISO 2859

Paso 2: Como ya tenemos la letra clave "J" del nivel general de inspección tipo II vemos que en la segunda tabla se encuentra la letra con un tamaño de muestra dado que es "80"; como hemos elegido el nivel aceptable de calidad de 2.5 obtenemos un nivel crítico aceptable de "5" y nivel crítico rechazable "6".

Paso 3: Determinación de los parámetros de muestreo:

TABLA N°63 INSUMOS PARA ELABORAR CCO PROCESO EN PRODUCCIÓN

Plan de muestreo simple - Atributos	
N=	700
n=	80
Ac=	5
Re=	6
AQL	2.5
Nivel de inspección	General II

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los datos de la tabla N°63 son insumos necesarios para elaborar la curva de operación el cual nos ayudara a identificar los numero de defectuosos, porcentaje de defectuosos y la probabilidad de aceptación.

Paso 4: Elaborar los datos de la curva característica de operación CCO

TABLA N°64 DATOS DE LA CCO MP

CURVA CARACTERISTICA DE OPERACIÓN	
INSPECCIÓN SIMPLE - BOLSA PLÁSTICA GORILA	
DATOS	
N=	700
AQL	2.5
p0	4%
Tipo Muestreo	General II
n=	80
Ac=	5
Re=	6
np0=	3.2

LEYENDA	
N=	Tamaño de lote
AQL	Límite de calidad aceptable
p0	Porcentaje de probabilidad de defectuosos esperados del proceso en producción
n=	Tamaño de la muestra
Ac=	Cantidad aceptable
Re=	Cantidad rechazable
np0=	n*p0 (Número de defectuosos esperados)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La tabla N° 64 son los datos que usaremos para la elaboración de la curva característica de operación.

Paso 5: Elaborar la tabla para obtener la curva característica de operación.

TABLA N°65 TABLA ADECUADA PARA LA ELABORACIÓN DE CCO PROCESO EN PRODUCCIÓN

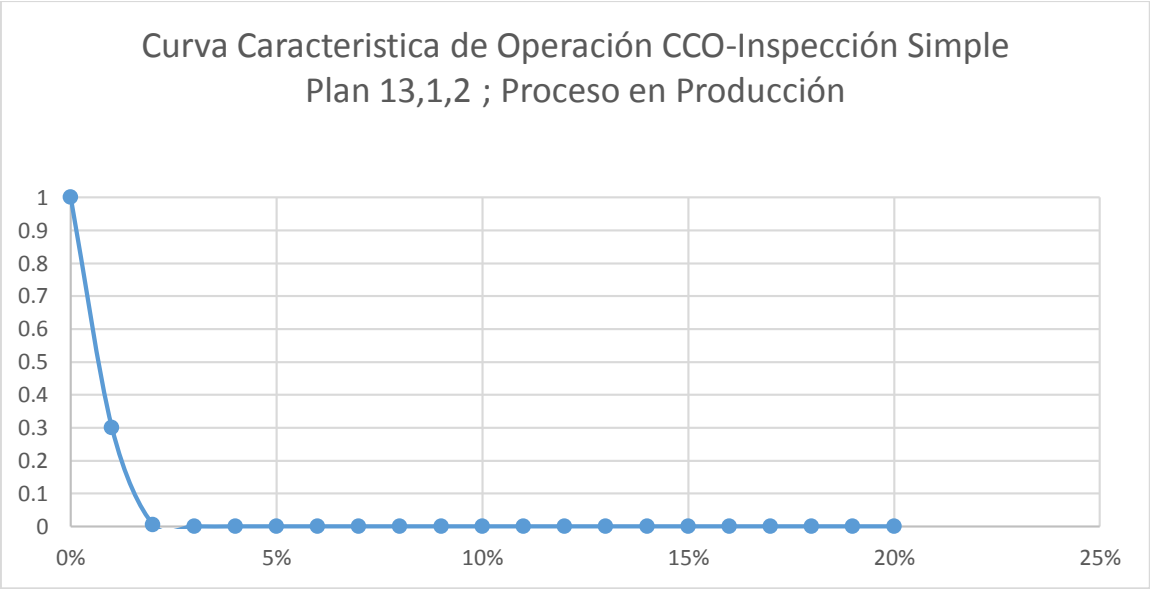
Porcentaje de defectuosos	Número de defectuos	Probabilidad de aceptación
p0	np0	Pa
0%	0	1
1%	7	0.3007082761744
2%	14	0.0055320496977
3%	21	0.0000333052972
4%	28	0.0000001196952
5%	35	0.0000000003203
6%	42	0.0000000000007
7%	49	0.0000000000000
8%	56	0.0000000000000
9%	63	0.0000000000000
10%	70	0.0000000000000
11%	77	0.0000000000000
12%	84	0.0000000000000
13%	91	0.0000000000000
14%	98	0.0000000000000
15%	105	0.0000000000000
16%	112	0.0000000000000
17%	119	0.0000000000000
18%	126	0.0000000000000
19%	133	0.0000000000000
20%	140	0.0000000000000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El porcentaje de defectuosos pueden ser de 0 a 10 o 20 como mejor se acomode a la realidad de la empresa, el número de defectuosos proviene de la multiplicación de (N * porcentaje de defectuosos); la probabilidad de aceptación proviene de la formula poisson en Excel, que es la media o el número esperado de eventos por unidad donde x es la cantidad aceptable. Media es el número de defectuoso y acumulado viene a ser 1; a partir de esta fórmula obtenemos la probabilidad de aceptación.

PASO FINAL ELABORACIÓN DE LA CURVA CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN

FIGURA N°45 CURVA CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN PROCESO EN PRODUCCIÓN



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N°45 podemos apreciar la probabilidad de aceptación que tiene cada porcentaje defectuoso de proceso en producción.

TABLA N°66 PLAN DE MUESTREO SIMPLE PROCESO EN PRODUCCIÓN

PLAN DE MUESTREO SIMPLE
80;5;6

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Entonces nuestro plan de muestreo simple Proceso en Producción de las tablas MIL-STD 105D, tenemos que para una muestra de 700 paquetes de bolsas plásticas gorila podemos aceptar 5 y se rechaza a partir de 6 paquetes.

Auditoria Producto terminado

Empezaremos por la auditoria del proceso en producción que sería la auditoria inicial donde se podrá prevenir e inspeccionar con un rango determinado de muestras para poder aceptar o rechazar el lote de proceso.

Paso 1: Con el valor de N=660 buscamos la letra clave para encontrar tamaño de muestra "n" de acuerdo al nivel de inspección dado. Se encuentra que el tamaño del lote dado (N) se encuentra en el rango 501-1200 de la primera tabla de MIL-STD-105D y que corresponde con la letra "E" del nivel de muestreo General tipo II. Con esta letra clave se hace uso de la otra tabla: Segunda Tabla MIL-STD-105D. (Se usa nivel de muestreo del tipo II porque es la más recomendada para iniciar con las auditorias en una empresa).

TABLA N°67 PRIMERA TABLA DE ML STD 105 D PRODUCTO TERMINADO

Código de tamaño muestral letras									
Tamaño del lote			Nivel General de Inspeccion			Nivel Especial de Inspección			
Desde	-	Hasta	1	2	3	S1	S2	S3	S4
2	-	8	A	A	B	A	A	A	A
9	-	15	A	B	C	A	A	A	A
16	-	25	B	B	D	A	A	B	B
26	-	50	C	D	E	A	B	B	C
51	-	90	C	E	F	B	B	C	C
91	-	150	D	F	G	B	B	C	D
151	-	280	E	G	H	B	C	D	E
281	-	500	F	H	J	B	C	D	E
501	-	1200	G	J	K	C	C	E	F
1201	-	3200	H	K	L	C	D	E	G
3201	-	10000	J	L	M	C	D	F	G
10001	-	35000	K	M	N	C	D	F	H
35001	-	150000	L	N	P	D	E	G	J
150001	-	500000	M	P	Q	D	E	G	J
500001	en	adelante	N	Q	R	D	E	H	K

FUENTE: ISO 2859

Hemos elegido el tamaño de lote de 660 que es el promedio de los días de L-V del mes de setiembre el cual es nuestro primer post test de mejora en la empresa Plásticos del Centro SAC, que en promedio es la cantidad diaria que contamos para la producción de la bolsa plásticas gorila en la empresa Plásticos del Centro SAC.

TABLA N°68 SEGUNDA TABLA DE ML STD 105 D PRODUCTO TERMINADO

Planes de muestreo único para inspección normal																									
	Tamaño de	0.065		0.1		0.15		0.25		0.4		0.65		1.0		1.5		2.5		4.0		6.5	
Letra	la muestra	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A	2																					0	1
B	3																			0	1		
C	5																	0	1				
D	8															0	1					1	2
E	13													0	1					1	2	2	3
F	20											0	1					1	2	2	3	3	4
G	32									0	1					1	2	2	3	3	4	5	6
H	50							0	1					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
J	80					0	1					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11
K	125			0	1					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15
L	200	0	1					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22
M	315					1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22		
N	500			1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22				
P	800	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22						
Q	1250	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22								
R	2000	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22										

LEYENDAA	
↑	Utilice la primera cifra de indicación de muestreo por encima de esta flecha
↓	Utilice la primera cifra de indicación de muestreo por debajo de esta flecha
AC	Cantidad aceptable
RE	Cantidad de rechazo

FUENTE: ISO 2859

Paso 2: Como ya tenemos la letra clave "J" del nivel general de inspección tipo II vemos que en la segunda tabla se encuentra la letra con un tamaño de muestra dado que es "80"; como hemos elegido el nivel aceptable de calidad de 1.5 ya que es la auditoria final del proceso y de esto depende la entrega del pedido al cliente entonces, obtenemos un nivel crítico aceptable de "3" y nivel crítico rechazable "4".

Paso 3: Determinación de los parámetros de muestreo:

TABLA N°69 INSUMOS PARA ELABORAR CCO PRODUCTO TERMINADO

Plan de muestreo simple - Atributos	
N=	660
n=	80
Ac=	3
Re=	4
AQL	1.5
Nivel de inspección	General II

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los datos de la tabla N°69 son insumos necesarios para elaborar la curva de operación el cual nos ayudara a identificar los numero de defectuosos, porcentaje de defectuosos y la probabilidad de aceptación.

Paso 4: Elaborar los datos de la curva característica de operación CCO

TABLA N°70 DATOS DE LA CCO PRODUCTO TERMINADO

CURVA CARACTERISTICA DE OPERACIÓN	
INSPECCIÓN SIMPLE - BOLSA PLÁSTICA GORILA	
DATOS	
N=	660
AQL	1.5
p0	4%
Tipo Muestreo	General II
n=	80
Ac=	3
Re=	4
np0=	3.2

LEYENDA	
N=	Tamaño de lote
AQL	Límite de calidad aceptable
p0	Porcentaje de probabilidad de defectuosos esperados del proceso en producción
n=	Tamaño de la muestra
Ac=	Cantidad aceptable
Re=	Cantidad rechazable
np0=	n*p0 (Número de defectuosos esperados)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La tabla N° 70 son los datos que usaremos para la elaboración de la curva característica de operación.

Paso 5: Elaborar la tabla para obtener la curva característica de operación.

TABLA N°71 TABLA ADECUADA PARA LA ELABORACIÓN DE CCO PRODUCTO TERMINADO

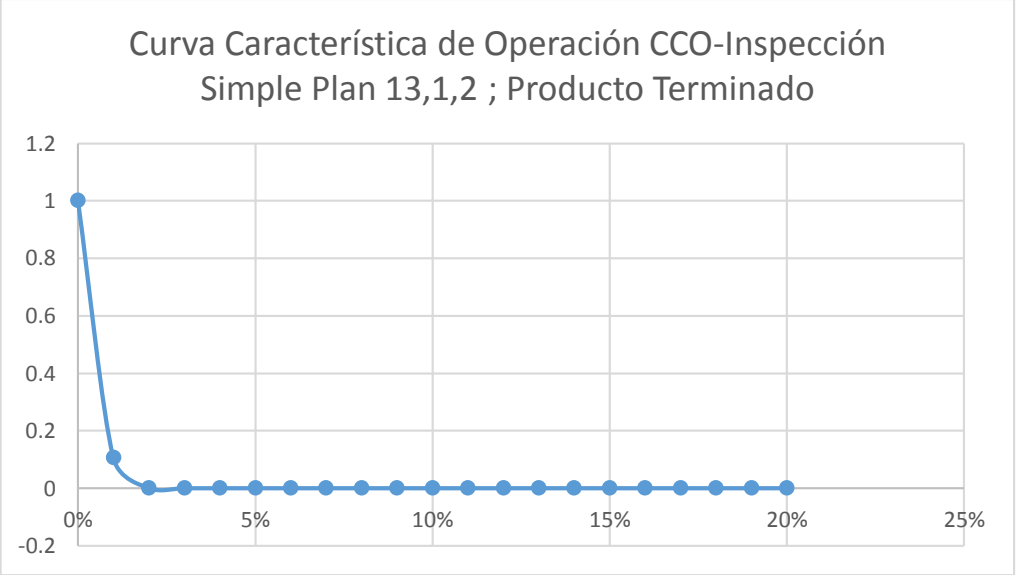
Porcentaje de defectuosos	Número de defectuos	Probabilidad de aceptación
p0	np0	Pa
0%	0	1
1%	6.6	0.1051510078303
2%	13.2	0.0008968901692
3%	19.8	0.0000038028127
4%	26.4	0.0000000117896
5%	33	0.0000000000306
6%	39.6	0.0000000000001
7%	46.2	0.0000000000000
8%	52.8	0.0000000000000
9%	59.4	0.0000000000000
10%	66	0.0000000000000
11%	72.6	0.0000000000000
12%	79.2	0.0000000000000
13%	85.8	0.0000000000000
14%	92.4	0.0000000000000
15%	99	0.0000000000000
16%	105.6	0.0000000000000
17%	112.2	0.0000000000000
18%	118.8	0.0000000000000
19%	125.4	0.0000000000000
20%	132	0.0000000000000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El porcentaje de defectuosos pueden ser de 0 a 10 o 20 como mejor se acomode a la realidad de la empresa, el número de defectuosos proviene de la multiplicación de (N * porcentaje de defectuosos); la probabilidad de aceptación proviene de la formula poisson en Excel que es la media o el número esperado de eventos por unidad, donde x (es la cantidad aceptable). Media (es el número de defectuoso) y acumulado viene a ser 1; a partir de esta fórmula obtenemos la probabilidad de aceptación.

PASO FINAL: ELABORACIÓN DE LA CURVA CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN

FIGURA N°46 CURVA CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN PRODUCTO TERMINADO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N°46 podemos apreciar la probabilidad de aceptación que tiene cada porcentaje defectuoso de materia prima.

TABLA N°72 PLAN DE MUESTREO SIMPLE PRODUCTO TERMINADO

PLAN DE MUESTREO SIMPLE
80;3;4

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Entonces nuestro plan de muestreo simple Proceso en Producción de las tablas MIL-STD 105D, tenemos que para una muestra de 660 paquetes de bolsas plásticas gorila podemos aceptar 3 y se rechaza a partir de 4 paquetes.

2.7.3.2 Implementación de Estudio de tiempos

Para la implementación del estudio de métodos, se mostrará los procesos que involucran la elaboración del tótem en el cual se empezara a atacar cada una de las actividades del proceso, para esto se realizara una de las grandes técnicas que son las interrogantes, de esta manera cada vez que mostramos un proceso se realizara la mejora correspondiente.

a. PALETIZADO:

TABLA N°73 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PALETIZADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS GORILA					
Empresa	Plásticos del Centro S.A.C			Área	Producción	
Método	ACTUAL		PROPUESTO	Proceso	Fabricación de bolsa gorila	
Elaborado por	Luis Alberto Quesada Palacios			Fecha		
PROCESO	Paletizado de MP	Extrusión de resinas	Impresión de bobina	Sellado de bolsa	Empaquetado	Embalado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	20.58	7.58	8.18	7.75	2.33	5.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N°73, el tiempo estándar actual es 20.58 minutos, el cual se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

En esta operación primero se ingresa el scrap conjuntamente se realiza una inspección de lo que entra ya que es necesario porque los proveedores traen los scrap combinados con materia que perjudica al producto como vidrios, residuos de madera, astillas, entre otros, luego se realiza la revisión de cuchillas, donde pasa el scrap y se extraen las resinas debidamente inspeccionadas luego pasa por los filtros (mallas), para después enfriar en agua, acabado de enfriar se recogen las resinas en costales, y luego transportarla hacia el almacén la materia prima. Después pasa al proceso de extrusión. **Actividades que se realizan:**

- Conectar la maquina paletizadora
- Encender el motor
- Graduar la temperatura
- Encender la comprensora
- Transportar los plásticos reciclados

- Revisión de cuchillas
- Extracción de resinas
- Resinas pasa por filtros(mallas)
- Inspección de resinas
- Enfriamiento de resinas en agua
- Traer costales para recojo
- Recojo de resinas en costales
- Transportar los costales

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Conectar la máquina paletizadora

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se conecta el enchufe a la corriente para activar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder presionar el botón de encendido de la máquina.

Actividad: Encender el motor

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Una vez conectada la maquina se prosigue a presionar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder empezar con la primera actividad del proceso de producción de bolsas.

Actividad: Graduar la temperatura

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se gradúa la temperatura a un rango determinado de 84-85 grados.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para cumplir con la auditoria MP y satisfacer al cliente.

Actividad: Encender la comprensora

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se presiona el botón de encendido a la comprensora.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder graduar la presión del aire de las máquinas.

Actividad: Transportar los plásticos reciclados

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El colaborador se dirige hacia el almacén para poder transportar los plásticos reciclados (materia prima) cargando los materiales en el hombro hacia el área de paletizado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para traer la materia prima al área de paletizado y empezar el procesamiento de la materia prima.

Actividad: Revisión de cuchillas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se lleva a cabo una inspección de las cuchillas de la máquina paletizadora.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para no tener defectos en la materia prima.

Actividad: Extracción de resinas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se extraen las resinas de la máquina paletizadora

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que pase a las mallas y filtros de la máquina.

Actividad: Resinas pasa por filtros (mallas)

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se derivan las resinas por los filtros para limpiarlas de cualquier solido extraño que interfiera con el buen estado de las resinas.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda obtener las resinas en óptimo estado.

Actividad: Inspección de resinas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se lleva a cabo una inspección final de resinas para confirmar el buen estado de las mismas.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder cumplir con las auditorias y no tener defectos de materia prima en el proceso.

Actividad: Enfriamiento de resinas en agua

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Las resinas pasan por medio del tanque de agua fría para poder manipularlas y dirigirla al rodillo de corte.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para obtener las resinas de plástico con dureza y flexibilidad.

Actividad: Traer costales para recojo

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El colaborador se dirige hacia el almacén para poder traer costales para recoger la salida de las resinas de la máquina.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder tener los costales listos para ser trasladados al área de extrusión.

Actividad: Recojo de resinas en costales

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se recogen las resinas en los costales.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder transportar los costales de resinas hacia el área de extrusión.

Actividad: Transportar los costales

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se lleva los costales hacia el área de extrusión

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda continuar con la siguiente actividad del proceso de bolsa plástica gorila.

ETAPA 3: Idear nuevo método

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Conectar la máquina paletizadora

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Conectar el enchufe a la corriente para activar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Encender el motor

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Conectar la máquina y presionar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Graduar la temperatura

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Graduar la temperatura al rango determinado de 84-85 grados.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Encender la comprensora

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Presionar el botón de encendido de la comprensora.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Transportar los plásticos reciclados

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se eliminaría ya que no hay necesidad de ir al almacén y traer el material solicitado porque se ha generado un pequeño almacén en el área de impresión.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

Actividad: Revisión de cuchillas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Inspección de las cuchillas de la máquina paletizadora y colocar el sello de protección que se innovo para que no se pegue el material en las cuchillas.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se facilita más el trabajo y se minimizan los defectos.

Actividad: Extracción de resinas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Extraer las resinas de la máquina paletizadora

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Resinas pasa por filtros (mallas)

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Derivar las resinas por los filtros para limpiarlas de cualquier solido extraño que interfiera con el buen estado de las resinas.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Inspección de resinas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Realizar la inspección final a las resinas para confirmar el buen estado de las mismas.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Enfriamiento de resinas en agua

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Las resinas pasan por medio del tanque de agua fría para poder manipularlas y dirigirla al rodillo de corte.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Traer costales para recojo

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se eliminaría ya que no hay necesidad de ir al almacén y traer el material solicitado ya que se ha generado un pequeño almacén en el área de extrusión.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

Actividad: Recojo de resinas en costales

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Adjuntar y colocar las resinas en los costales

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Transportar los costales

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se eliminaría ya que no hay necesidad de ir al almacén y traer el material solicitado ya que se ha generado un pequeño almacén en el área de extrusión.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

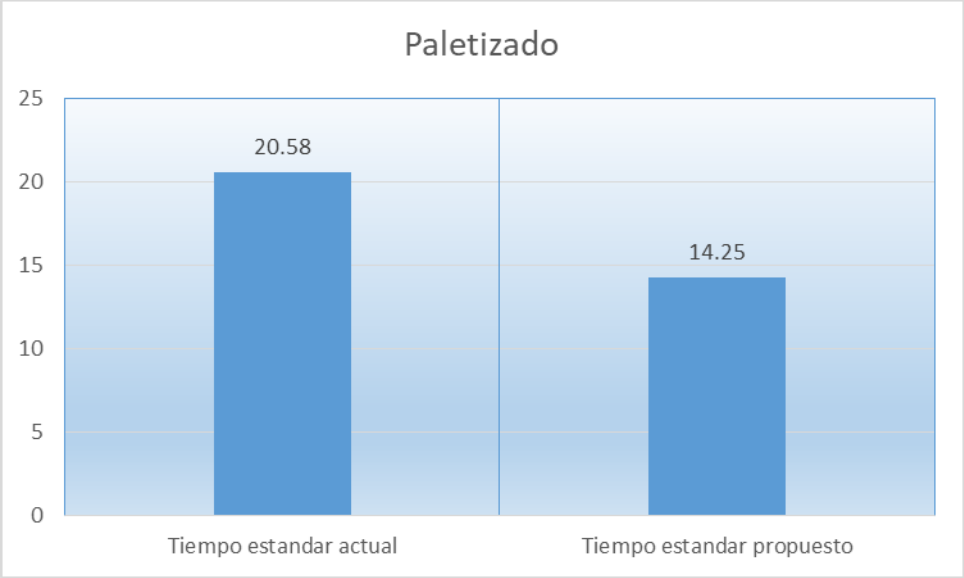
TABLA N°74 TIEMPO ESTÁNDAR PROPUESTO DEL PROCESO DE PALETIZADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS GORILA					
Empresa	Plásticos del Centro S.A.C			Área	Producción	
Método	ACTUAL	PROPUESTO		Proceso	Fabricación de bolsa gorila	
Elaborado por	Luis Alberto Quesada Palacios			Fecha		
PROCESO	Paletizado de MP	Extrusión de resinas	Impresión de bobina	Sellado de bolsa	Empaquetado	Embalado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	14.25	4.08	7.18	7.75	1.33	3.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N°74, se muestra que el tiempo estándar en el proceso de paletizado gracias a las mejoras, de 20.58 minutos se ha reducido a 14.25 minutos.

FIGURA N°47 DIFERENCIA DEL TIEMPO DEL PROCESO DE PALETIZADO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N°47, se muestra que se han reducido 6.33 minutos con la mejora propuesta.

b. EXTRUSIÓN:

TABLA N°75 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE EXTRUSIÓN DE RESINAS

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS GORILA					
Empresa	Plásticos del Centro S.A.C			Área	Producción	
Método	ACTUAL		PROPUESTO	Proceso	Fabricación de bolsa gorila	
Elaborado por	Luis Alberto Quesada Palacios			Fecha		
PROCESO	Paletizado de MP	Extrusión de resinas	Impresión de bobina	Sellado de bolsa	Empaquetado	Embalado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	20.58	7.58	8.18	7.75	2.33	5.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N°75, el tiempo estándar actual es 7.58 minutos, el cual se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

Se ingresa a las tolvas polietileno y polipropileno conjuntamente con resinas de scrap (material reciclado) y colorantes si el cliente lo requiere, luego se revisa la película para que no exista ojo de pescado (control de calidad). Luego de esta actividad se calibra el espesor (se saca una muestra control de calidad) para luego sacar las bobinas para que sean pesados, se prosigue con el envío de las bobinas hacia el almacén de bobinas, después extrusión pasa a impresión (opcional si el cliente lo requiere sino sigue la operación de sellado).

Actividades que se realizan:

- Conectar la maquina extrusora
- Encender el motor
- Graduar la temperatura
- Encender la comprensora
- Ingreso de polietileno y polipropileno
- Ingreso de resinas y scrap
- Ingreso de colorantes
- Revisión de la película
- Calibración del espesor
- Control de calidad
- Sacar las bobinas
- Pesar las bobinas
- Transportar las bobinas

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Conectar la máquina extrusora

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se conecta el enchufe a la corriente para activar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder presionar el botón de encendido de la máquina.

Actividad: Encender el motor

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Una vez conectada la máquina se prosigue a presionar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder empezar con la primera actividad del proceso de producción de bolsas.

Actividad: Graduar la temperatura

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se gradúa la temperatura a un rango determinado de 84-85 grados.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para cumplir con la auditoria proceso en producción y satisfacer al cliente.

Actividad: Encender la comprensora

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se presiona el botón de encendido a la comprensora.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder graduar la presión del aire de las máquinas.

Actividad: Ingreso de polietileno y polipropileno

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El colaborador se dirige hacia el almacén para poder transportar el polietileno y polipropileno (materia prima) cargando los materiales en el hombro hacia el área de extrusión.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para traer la materia prima al área de extrusión y empezar el procesamiento de la materia prima.

Actividad: Ingreso de resinas y scrap

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El colaborador se dirige hacia el almacén para poder transportar las resinas de scrap (materia prima) cargando los materiales en el hombro hacia el área de extrusión.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para traer la materia prima al área de extrusión y empezar el procesamiento de la materia prima.

Actividad: Ingreso de colorantes

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El colaborador se dirige hacia el almacén para poder transportar los colorantes (materia prima) cargando los materiales en el hombro hacia el área de extrusión.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para traer la materia prima al área de extrusión y empezar el procesamiento de la materia prima.

Actividad: Revisión de la película

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se revisa la película para observar su forma que va teniendo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda obtener la película con las características adecuadas y seguir con el proceso.

Actividad: Calibración del espesor

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se lleva a cabo una calibración del espesor de acuerdo a lo determinado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder cumplir con las auditorias y no tener defectos en el proceso.

Actividad: Control de calidad

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se realiza un control de calidad de la formación y calibración de las bobinas sin ojo de pescado que viene a ser deformación en el proceso.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para obtener las bobinas en estado óptimo y seguir con el proceso en estado conforme cumpliendo con las auditorias en el proceso.

Actividad: Sacar las bobinas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El colaborador retira las bobinas que ya fueron producidas para seguir con la siguiente actividad.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder seguir produciendo las bobinas y cumplir con la producción.

Actividad: Pesar las bobinas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se recogen las bobinas y pesa.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder confirmar el peso estandarizado de la bobinas.

Actividad: Transportar las bobinas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transportan las bobinas hacia el área de impresión que es la siguiente secuencia de las actividades.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda continuar con la siguiente actividad del proceso de bolsa plástica gorila.

ETAPA 3: Idear nuevo método

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Conectar la máquina extrusora

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Conectar el enchufe a la corriente para activar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Encender el motor

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Conectar la máquina y presionar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Graduar la temperatura

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Graduar la temperatura al rango determinado de 84-85 grados.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Encender la comprensora

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Presionar el botón de encendido de la comprensora.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Ingreso de polietileno y polipropileno

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se juntaría con el ingreso de resinas y colorantes ya que no hay necesidad de ingresar el material por separado ni esperar tiempos improductivos entonces se juntaría y se ingresaría la materia prima en conjunto.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

Actividad: Ingreso de resinas y scrap

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se eliminaría ya que no hay necesidad de ingresar la materia prima por separado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

Actividad: Ingreso de colorantes

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se eliminaría ya que no hay necesidad de ingresar la materia prima por separado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

Actividad: Revisión de la película

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se revisa la película para poder ver si va teniendo la forma adecuada y sin ojos de pescado deformación en la película para poder cumplir con la auditoría en proceso.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evitan los defectos en producción.

Actividad: Calibración del espesor

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Realizar la calibración de acuerdo a lo determinado que es .0.75 mm para obtener las bobinas en estado óptimo.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evitan los defectos en producción.

Actividad: Control de calidad

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se realiza el control de calidad para poder cumplir con las características de las bobinas sin ojos de pescado, ni granitos, con un brillo de tono medio y una buena resistencia para poder seguir con el proceso.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evitan los defectos en producción.

Actividad: Sacar las bobinas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se juntaría con el pesado de las bobinas porque al momento de sacar las bobinas se ha colocado la balanza para que el pesado sea de manera inmediata entonces se ahorrarían tiempos improductivos.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

Actividad: Pesar las bobinas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se eliminaría ya que no hay necesidad de trasladar las bobinas para ser pesadas.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

Actividad: Transportar los bobinas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se eliminaría ya que no hay necesidad de trasladar las bobinas ya que se ha generado un pequeño almacén en el área de impresión.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

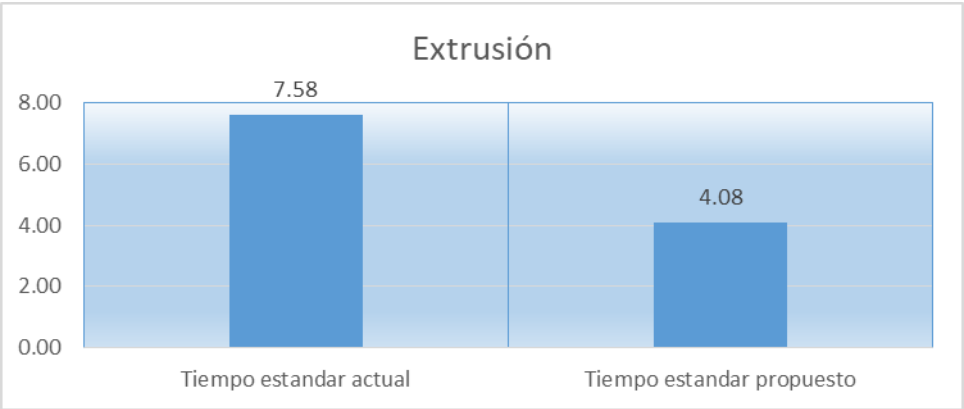
TABLA N°76 TIEMPO ESTÁNDAR PROPUESTO DEL PROCESO DE EXTRUSIÓN

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS GORILA					
Empresa	Plásticos del Centro S.A.C			Área	Producción	
Método	ACTUAL	PROPUESTO		Proceso	Fabricación de bolsa gorila	
Elaborado por	Luis Alberto Quesada Palacios			Fecha		
PROCESO	Paletizado de MP	Extrusión de resinas	Impresión de bobina	Sellado de bolsa	Empaquetado	Embalado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	14.25	4.08	7.18	7.75	1.33	3.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 76, se muestra que el tiempo estándar en el proceso de extrusión, es de 7.58 minutos se ha reducido a 4.08 minutos.

FIGURA N°48 DIFERENCIA DEL TIEMPO DEL PROCESO DE EXTRUSIÓN



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N°48, se muestra que se han reducido 3.50 minutos con la mejora propuesta.

c. IMPRESIÓN:

TABLA N°77 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE IMPRESIÓN

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS GORILA					
Empresa	Plásticos del Centro S.A.C			Área	Producción	
Método	ACTUAL		PROPUESTO	Proceso	Fabricación de bolsa gorila	
Elaborado por	Luis Alberto Quesada Palacios			Fecha		
PROCESO	Paletizado de MP	Extrusión de resinas	Impresión de bobina	Sellado de bolsa	Empaquetado	Embalado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	20.58	7.58	8.18	7.75	2.33	5.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N°77, el tiempo estándar actual es 8.18 minutos, el cual se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

En esta operación solo sigue esta secuencia si existen pedidos con impresiones, donde se pasa a revisar los pedidos en la ruta del archivo compartido, buscamos el modelo del pedido, dirige por los modelos de diseño, impresión de diseños conforme al pedido y transportarlos para que sean sellados.

Actividades que se realizan:

- Conectar la maquina impresora
- Encender el motor
- Conectar la comprensora
- Presionar el botón de encendido
- Revisión de diseños pedidos
- Buscar el modelo del pedido
- Ir por el modelo de diseño
- Impresión de diseños en la manga de la bolsa (bobina)
- Transportar para ser sellados

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Conectar la máquina impresora

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se conecta el enchufe a la corriente para activar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder presionar el botón de encendido de la máquina.

Actividad: Encender el motor

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Una vez conectada la maquina se prosigue a presionar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder empezar con la primera actividad del proceso de producción de bolsas.

Actividad: Encender la comprensora

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se conecta el enchufe a la corriente para activar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder graduar la presión del aire de las máquinas.

Actividad: Presionar el botón de encendido

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se presiona el botón de encendido a la comprensora.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder graduar la presión del aire de las máquinas.

Actividad: Revisión de diseños pedidos

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El colaborador abre el enrutador del archivo que se cargó en el compartido de red.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder buscar el modelo del cliente.

Actividad: Buscar el modelo del pedido

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se busca el modelo del pedido del cliente mediante el enrutador de la computadora y se carga a la máquina impresora.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para no confundir los modelos del cliente y transportar el modelo del almacén al área de impresión.

Actividad: Ir por el modelo de diseño

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se dirige al almacén para traer el molde en físico del pedido del cliente.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se corrobore con lo enviado en la máquina.

Actividad: Impresión de diseños en la manga de la bolsa (bobina)

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se imprime las mangas de la bobina como el cliente desea.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que el pedido del cliente se encuentre con las características que se desea.

Actividad: Transportar para ser sellados

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se llevan las bobinas para el área de sellado y puedan seguir con el proceso.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder sellar las bobinas.

ETAPA 3: Idear nuevo método

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Conectar la máquina impresora

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Conectar el enchufe a la corriente para activar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Encender el motor

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Conectar la máquina y presionar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Encender la comprensora

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Conectar el enchufe a la corriente para activar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Presionar el botón de encendido

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Presionar el botón de encendido de la comprensora.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Revisión de diseños pedidos

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- El colaborador abre el enrutador del archivo que se cargó en el compartido de red para revisar el pedido del cliente.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Buscar el modelo del pedido

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se busca el modelo del pedido del cliente que ya se encuentra en el compartido, y se carga mediante el enrutador de la computadora a la máquina impresora.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Ir por el modelo de diseño

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se eliminaría ya que no hay necesidad de ir al almacén por el pedido ya que se corrobora el pedido del cliente mediante el compartido de red.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

Actividad: Impresión de diseños en la manga de la bolsa (bobina)

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se prosigue con la impresión del diseño de los clientes en las mangas de las bolsas.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Transportar para ser sellados

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Realizar el transporte de las bobinas impresas para que sean selladas.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

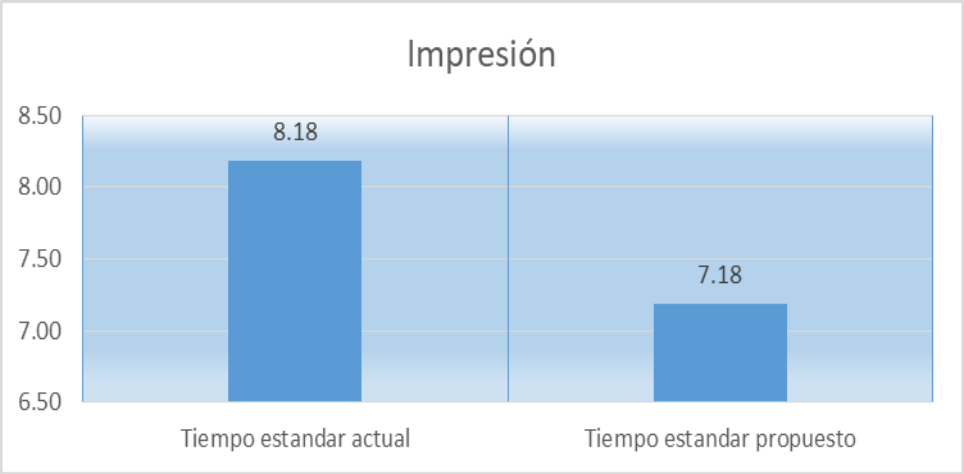
TABLA N°78 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE IMPRESIÓN

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS GORILA					
Empresa	Plásticos del Centro S.A.C			Área	Producción	
Método	ACTUAL	PROPUESTO		Proceso	Fabricación de bolsa gorila	
Elaborado por	Luis Alberto Quesada Palacios			Fecha		
PROCESO	Paletizado de MP	Extrusión de resinas	Impresión de bobina	Sellado de bolsa	Empaquetado	Embalado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	14.25	4.08	7.18	7.75	1.33	3.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 78, se muestra que el tiempo estándar en el proceso de impresión gracias a las mejoras, de 8.18 minutos se ha reducido a 7.18 minutos.

FIGURA N° 49 DIFERENCIA DEL TIEMPO DEL PROCESO DE IMRESIÓN



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N°49, se muestra que se han reducido 1.00 minuto con la mejora propuesta.

d. SELLADO:

TABLA N°79 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE SELLADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS GORILA					
Empresa	Plásticos del Centro S.A.C			Área	Producción	
Método	ACTUAL		PROPUESTO	Proceso	Fabricación de bolsa gorila	
Elaborado por	Luis Alberto Quesada Palacios			Fecha		
PROCESO	Paletizado de MP	Extrusión de resinas	Impresión de bobina	Sellado de bolsa	Empaquetado	Embalado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	20.58	7.58	8.18	7.75	2.33	5.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N°79, el tiempo estándar actual es 7.75 minutos, el cual se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

Transporte de bobinas a la maquina Speedy (selladoras), revisión de las cuchillas y troqueles, luego se gradúa la velocidad, se revisa la tela de la cuchilla para luego pasar a sellar las bolsas de acuerdo a las medidas programadas por máquina, pasando después diversos controles de calidad.

Actividades que se realizan:

- Conectar la maquina selladora
- Encender el motor
- Encender la comprensora
- Presionar el botón de encendido
- Transporte de bobinas a la maquina
- Inspección de cuchillas
- Inspección de troqueles
- Graduar la velocidad
- Inspección de tela en la cuchilla
- Revisar medidas para el sellado
- Programar las medidas de sellado de bolsas
- Sellado de bolsas
- Control de calidad

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Conectar la máquina selladora

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se conecta el enchufe a la corriente para activar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder presionar el botón de encendido de la máquina.

Actividad: Encender el motor

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Una vez conectada la maquina se prosigue a presionar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder empezar con la primera actividad del proceso de producción de bolsas.

Actividad: Encender la comprensora

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Conectar el enchufe a la corriente para activar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder graduar la presión del aire de las máquinas.

Actividad: Presionar el botón de encendido

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se presiona el botón de encendido a la comprensora.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder graduar la presión del aire de las máquinas.

Actividad: Transporte de bobinas a la máquina

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El colaborador transporta las bobinas del mismo almacén de sellado a la máquina.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder continuar con el proceso de sellado y corte de bolsas.

Actividad: Inspección de cuchillas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se lleva a cabo una inspección de las cuchillas de la máquina selladora.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para no tener defectos en el sellado de bolsas.

Actividad: Inspección de troqueles

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se lleva a cabo una inspección de los troqueles de la máquina selladora.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para no tener defectos en el sellado de bolsas.

Actividad: Graduar la velocidad

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se gradúa la velocidad conforme a lo establecido en las capacitaciones.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda obtener las bolsas selladas en mayor producción.

Actividad: Inspección de tela en la cuchilla

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se lleva a cabo una inspección de las cuchillas para poder cumplir con las auditorias y no tener defectos en el sellado cumpliendo con las auditorias.

Actividad: Revisar medidas para el sellado

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Las medidas son revisadas en la máquina para que no se obtengan los cortes desiguales y sea estandarizado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para obtener las bolsas en correcto estado y las medidas adecuadas.

Actividad: Programar las medidas de sellado de bolsas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El colaborador después de revisar las medidas en la máquina procede a programar en la máquina para el cortado y sellado de bolsas.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder tener las bolsas con las medidas adecuadas.

Actividad: Sellado de bolsas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se prosigue con el sellado de bolsas en la máquina se sellado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder obtener las bolsas selladas y proseguir con el proceso.

Actividad: Control de calidad

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se lleva a cabo el control de calidad del sellado de bolsas para corroborar si se tienen las características correctas.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda continuar con la siguiente actividad del proceso de bolsa plástica gorila.

ETAPA 3: Idear nuevo método

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Conectar la máquina selladora

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Conectar el enchufe a la corriente para activar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Encender el motor

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Conectar la máquina y presionar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Encender la comprensora

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Conectar el enchufe a la corriente para activar el botón de encendido.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Presionar el botón de encendido

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Presionar el botón de encendido de la comprensora.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Transporte de bobinas a la máquina

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se corrige ya que no hay necesidad de traer las bobinas puesto que, ya se colocan directamente en la máquina de sellado para proseguir con el proceso.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

Actividad: Inspección de cuchillas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Inspeccionar las cuchillas de la máquina selladora y colocar el sello de protección que se innovo para que no se pegue el material en las cuchillas.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se facilita más el trabajo y se minimizan los defectos.

Actividad: Inspección de troqueles

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Inspeccionar los troqueles de la máquina selladora y colocar el sello de protección que se innovo para que no se pegue el material en los troqueles.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se facilita más el trabajo y se minimizan los defectos.

Actividad: Graduar la velocidad

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Graduar la velocidad conforme a lo establecido en las capacitaciones.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Inspección de tela en la cuchilla

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Realizar la inspección en la tela de las cuchillas que es primordial para no tener defectos en el proceso de sellado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Revisar medidas para el sellado

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se revisan las medidas antes de la programación del sellado en la máquina.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Programar las medidas de sellado de bolsas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Una vez revisada las medidas se programa en la máquina para proseguir con el proceso de sellado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Sellado de bolsas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Una vez programada las medidas se prosigue al sellado de bolsas mediante la máquina.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Control de calidad

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se realiza el control de calidad para confirmar que el sellado se produjo correctamente con las características adecuadas para cumplir con la auditoría del proceso.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

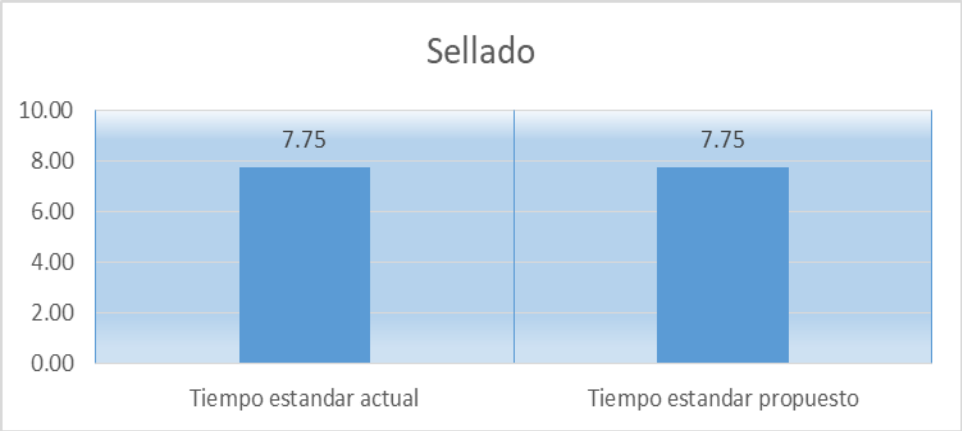
TABLA N°80 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE SELLADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS GORILA					
Empresa	Plásticos del Centro S.A.C			Área	Producción	
Método	ACTUAL	PROPUESTO		Proceso	Fabricación de bolsa gorila	
Elaborado por	Luis Alberto Quesada Palacios			Fecha		
PROCESO	Paletizado de MP	Extrusión de resinas	Impresión de bobina	Sellado de bolsa	Empaquetado	Embalado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	14.25	4.08	7.18	7.75	1.33	3.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 80, se muestra que el tiempo estándar en el proceso de sellado gracias a las mejoras, se mejoraron los procesos con el mismo tiempo.

FIGURA N°50 DIFERENCIA DEL TIEMPO DEL PROCESO DE SELLADO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N°50, se muestra que se han mejorado los procesos en el mismo tiempo.

e. EMPAQUETADO:

TABLA N° 81 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE EMPAQUETADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS GORILA					
Empresa	Plásticos del Centro S.A.C			Área	Producción	
Método	ACTUAL		PROPUESTO	Proceso	Fabricación de bolsa gorila	
Elaborado por	Luis Alberto Quesada Palacios			Fecha		
PROCESO	Paletizado de MP	Extrusión de resinas	Impresión de bobina	Sellado de bolsa	Empaquetado	Embalado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	20.58	7.58	8.18	7.75	2.33	5.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 81, el tiempo estándar actual es 2.33 minutos, el cual se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

Se adjunta las bolsas para luego ser empaquetadas manualmente con la máquina empaquetadora después se traen los costales para el recojo y se prosigue al enfardado en costales.

Actividades que se realizan:

- Adjuntar bolsas
- Sellado de bolsas

- Traer costales para recojo
- Enfardar en costales

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Adjuntar bolsas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se adjuntan las bolsas selladas para proseguir con el proceso.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder empaquetarlas.

Actividad: Sellado de bolsas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Una vez adjuntadas las bolsas se sellan y empaquetan.

¿Por qué se hace?

- Para poder ponerlas en los costales.

Actividad: Traer costales para recojo

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transporta los costales del almacén al área de empaquetado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder llenar las bolsas en los costales.

Actividad: Enfardar en costales

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Una vez llenadas las bolsas en los costales se enfardan en los mismos.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder separar los costales por pedido con los fardos.

ETAPA 3: Idear nuevo método

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Adjuntar bolsas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Adjuntar las bolsas para el empaque.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Sellado de bolsas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Empaquetar las bolsas con la máquina.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Traer costales para recojo

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se eliminaría ya que no hay necesidad de ir al almacén por el pedido ya que los costales se encuentran en el pequeño almacén dentro del área de empaquetado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

Actividad: Enfardar en costales

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Enfardar las bolsas en los costales.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

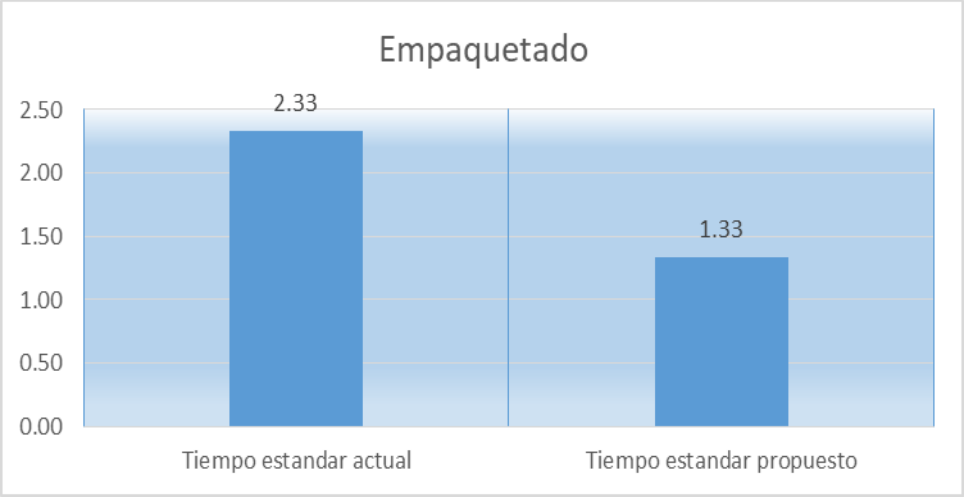
TABLA N° 82 TIEMPO ESTÁNDAR PROPUESTO DEL PROCESO DE EMPAQUETADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS GORILA					
Empresa	Plásticos del Centro S.A.C			Área	Producción	
Método	ACTUAL	PROPUESTO		Proceso	Fabricación de bolsa gorila	
Elaborado por	Luis Alberto Quesada Palacios			Fecha		
PROCESO	Paletizado de MP	Extrusión de resinas	Impresión de bobina	Sellado de bolsa	Empaquetado	Embalado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	14.25	4.08	7.18	7.75	1.33	3.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 82, se muestra que el tiempo estándar en el proceso de empaquetado gracias a las mejoras, de 2.33 minutos se ha reducido a 1.33 minutos.

FIGURA N°51 DIFERENCIA DEL TIEMPO DEL PROCESO DE EMPAQUETADO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N°51, se muestra que se han reducido 1.00 minuto con la mejora propuesta.

f. EMBALADO:

TABLA N° 83 TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE EMBALADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS GORILA					
Empresa	Plásticos del Centro S.A.C			Área	Producción	
Método	ACTUAL		PROPUESTO	Proceso	Fabricación de bolsa gorila	
Elaborado por	Luis Alberto Quesada Palacios			Fecha		
PROCESO	Paletizado de MP	Extrusión de resinas	Impresión de bobina	Sellado de bolsa	Empaquetado	Embalado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	20.58	7.58	8.18	7.75	2.33	5.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 83, el tiempo estándar actual es 5.70 minutos, el cual se mejorará el tiempo y los métodos realizados en este proceso.

ETAPA 1: Registrar

Este siendo el proceso final se recogen los fardos de producción para ser pesados y embalados, luego se lleva al almacén para ser contabilizado, y marcado por medida en el fardo, luego pasa a transportar el pedido en el almacén de acuerdo a su medida en su lugar correspondiente y se obtiene el producto final.

Actividades que se realizan:

- Transporte de fardos
- Recojo de fardos en producción
- Pesado de fardos
- Embalado de fardos
- Contabilizado de fardos
- Marcación por medida de fardo
- Buscar el plumón
- Colocar nombre del cliente
- Colocar nombre del pedido
- Buscar donde ubicar el pedido del cliente
- Transportar el pedido hacia el almacén

ETAPA 2: Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la segunda etapa que es examinar. En esta etapa se aplica la técnica del interrogatorio sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan las actividades para obtener mejoras en las que agregan valor y eliminar las que no agregan.

Actividad: Transporte de fardos

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se transportan los fardos al área de embalado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para embalarlos individualmente.

Actividad: Recojo de fardos en producción

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se recogen los fardos para ser embalados

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder empezar con el proceso de embalado.

Actividad: Pesado de fardos

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se pesan los fardos para confirmar las características estén conforme a lo establecido.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para cumplir con la auditoria producto final.

Actividad: Embalado de fardos

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se embalan los fardos.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder tener los fardos embalados y listos para ser contabilizados.

Actividad: Contabilizado de fardos

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El colaborador contabiliza los fardos para dividir los pedidos.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder mantener las cantidades exactas de fardos.

Actividad: Marcación por medida de fardo

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se lleva a cabo la marcación de la medida para no confundir con otra producción.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para no tener complicaciones en almacén.

Actividad: Buscar el plumón

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se busca el plumón para llevar a cabo la marcación de la medida.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se coloquen los fardos en el lugar correspondiente.

Actividad: Colocar nombre del cliente

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se coloca el nombre del cliente en el fardo para poder separar el fardo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda obtener un orden en el almacén.

Actividad: Colocar nombre del pedido

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se coloca el nombre del pedido en el fardo para poder separar el fardo por codigo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que se pueda obtener un orden en el almacén.

Actividad: Buscar donde ubicar el pedido del cliente

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se busca el lugar del pedido del cliente.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para no confundir con otros pedidos.

Actividad: Transportar el pedido hacia el almacén

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El colaborador se dirige hacia el almacén con el pedido correspondiente.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder tener el pedido listo para ser entregado al cliente.

ETAPA 3: Idear nuevo método

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la tercera etapa: Idear el nuevo método. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar, también se realiza cuestionamientos para realizar las mejoras correspondientes en cada una de las actividades que se realiza en este proceso.

Actividad: Transporte de fardos

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Transportar los fardos al área de embalado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Recojo de fardos en producción

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Recoger los fardos para ser embalados.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Pesado de fardos

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Pesar los fardos para verificar el peso correcto.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Embalado de fardos

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Embalar los fardos con film de plástico.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Contabilizado de fardos

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se contabiliza los fardos para poder anotar la cantidad de producción.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Marcación por medida de fardo

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se marcan las medidas con plumón en el fardo.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Buscar el plumón

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se eliminaría ya que no hay necesidad de ir al almacén por el plumón porque se implementó un pequeño almacén en el área de embalado.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

Actividad: Colocar nombre del cliente

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Colocar el nombre del cliente en el fardo para no confundir el pedido del cliente.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Colocar nombre del pedido

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Colocar el nombre del pedido en el fardo para no confundir el pedido del cliente.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

Actividad: Buscar donde ubicar el pedido del cliente

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad se eliminaría ya que no hay necesidad de ir al almacén por la ubicación del fardo porque se mantiene una línea de continuidad en el almacén.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita la pérdida del tiempo improductivo y movimientos innecesarios.

Actividad: Transportar el pedido hacia el almacén

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se transporta el pedido listo al almacén para poder ser entregado al cliente correspondiente.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Seguir con la propuesta actual.

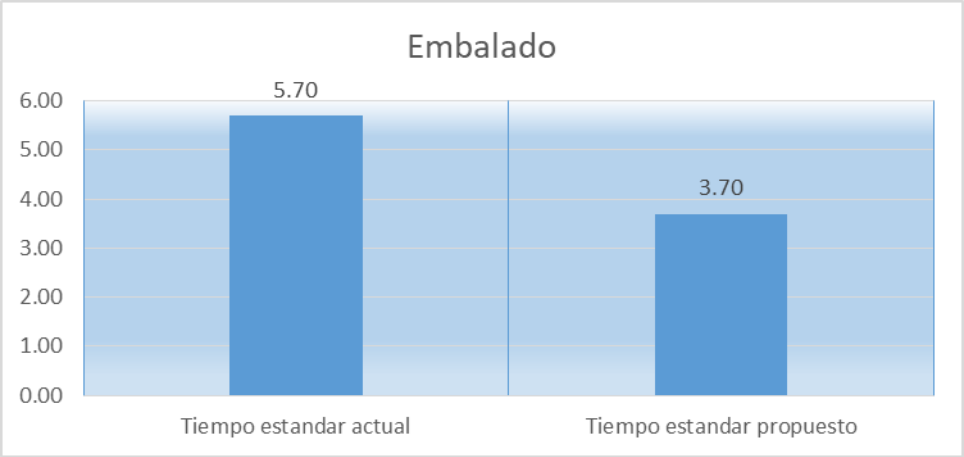
TABLA N°84 TIEMPO ESTÁNDAR PROPUESTO DEL PROCESO DE EMBALADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS GORILA					
Empresa	Plásticos del Centro S.A.C			Área	Producción	
Método	ACTUAL	PROPUESTO		Proceso	Fabricación de bolsa gorila	
Elaborado por	Luis Alberto Quesada Palacios			Fecha		
PROCESO	Paletizado de MP	Extrusión de resinas	Impresión de bobina	Sellado de bolsa	Empaquetado	Embalado
	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)
Tiempo	14.25	4.08	7.18	7.75	1.33	3.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 84, se muestra que el tiempo estándar en el proceso de embalado gracias a las mejoras, de 5.70 minutos se ha reducido a 3.70 minutos.

FIGURA N°52 DIFERENCIA DEL TIEMPO DEL PROCESO DE EMBALADO



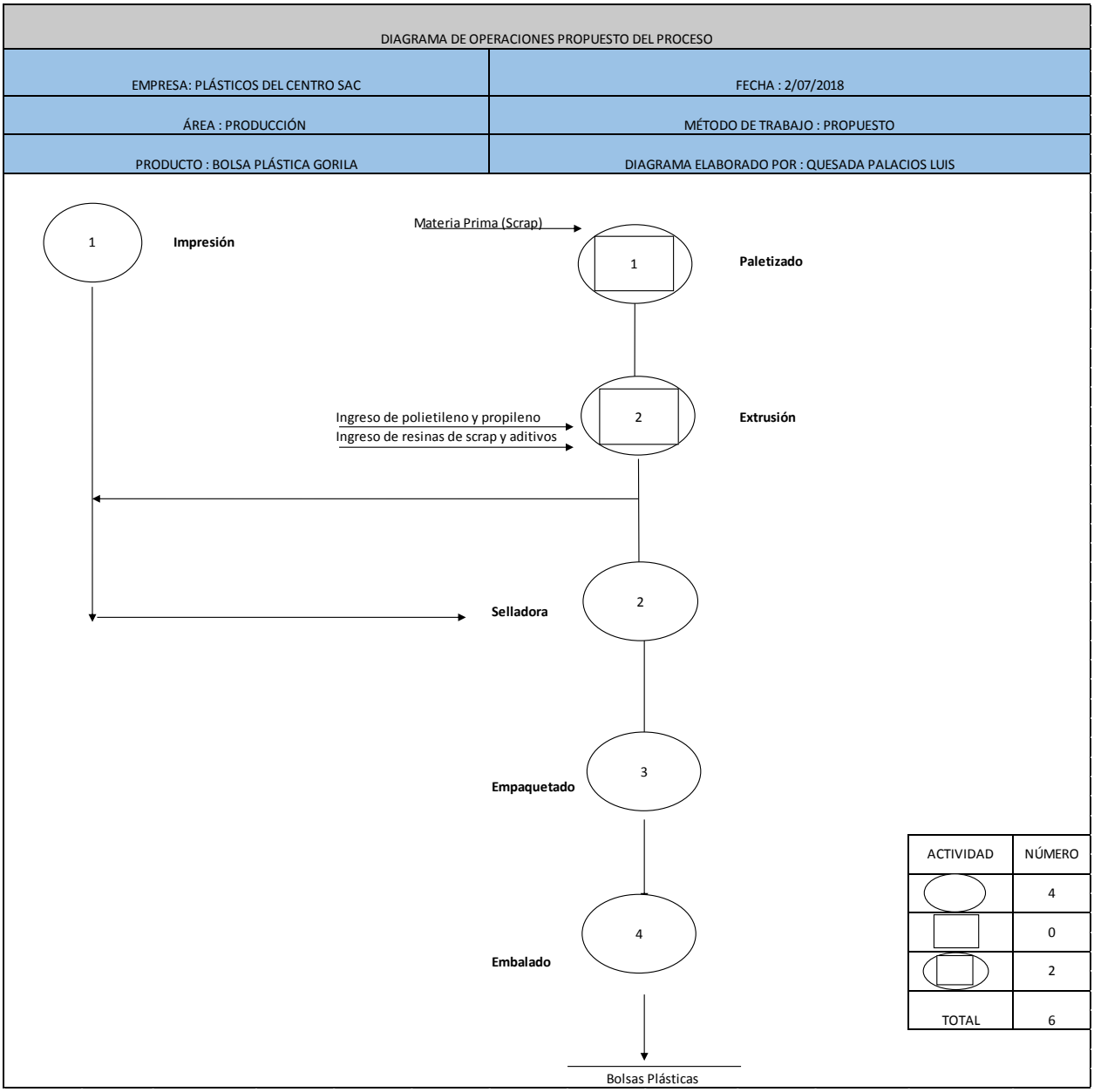
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 52, se muestra que se han reducido 2.00 minutos con la mejora propuesta.

2.7.3.3 Diagrama de operaciones de producción de bolsas plástica Gorila

Nuestro diagrama de operaciones, es el mismo ya que se eliminó lo que son principalmente la distancia de los transportes, entonces se presenta el nuevo el diagrama de operaciones.

FIGURA N°53 DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 53, se aprecia que el diagrama de operaciones no ha tenido ningún cambio ya que se realizan los mismos procesos.

2.7.3.4 Diagrama de flujo del proceso de producción de bolsas plástica Gorila

Gracias a la mejora de procesos, se observa el nuevo diagrama de flujo de proceso ya que se han reducido las distancias y los tiempos en el transporte.

TABLA N°85 DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA

Nombre del proceso	Fabricación de Bolsas Plásticas	Resumen	Símbolo	Inicial Nro	Inicial Tiempo(seg)	Inicial Distancia(cm)
Fecha	2/07/2018	Operaciones	○	39	1228	
Se inicia en:	Paletizado	Transporte	⇨	3	200	1200
Termina en:	Embolsado	Inspección	□	10	870	
Realizado por	Quesada Palacios Luis Alberto	Almacenamiento	▽	1		600
		Retrasos	D	0		
Empresa	Plásticos del Centro SAC	Total		53	2298	1800

NO APORTA VALOR (NVA)		Descripción de las actividades	Símbolos ○	⇨	□	D	▽	Tiempo(seg)	Distancia(cm)
	Paletizado								
	1	Conectar la maquina paletizadora	●					13	
	2	Encender el motor	●					6	
	3	Graduar la temperatura	●					10	
	4	Encender la comprensora	●					6	
NVA	6	Revisión de cuchillas			●			120	
	7	Extracción de resinas	●					20	
	8	Resinas pasa por filtros(mallas)	●					20	
NVA	9	Inpección de resinas			●			60	
	10	Enfriamiento de resinas en agua	●					300	
	12	Recojo de resinas en costales	●					300	
	Extrusión								
	14	Conectar la maquina extrusadora	●					13	
	15	Encender el motor	●					6	
	16	Graduar la temperatura	●					10	
	17	Encender la comprensora	●					6	
	18	Ingreso de polietileno,polipropileno,resinas,scrap y colorantes	●					60	
NVA	21	Revisión de la película			●			60	
	22	Calibración del espesor	●					20	
NVA	23	Control de calidad			●			60	
	24	Sacar y Pesar las bobinas	●					10	
	Impresión								
	27	Conectar la maquina impresora	●					13	
	28	Encender el motor	●					6	
	29	Encender la comprensora	●					6	
	30	Presionar el boton de encendido	●					6	
NVA	31	Revisión de diseños pedidos			●			300	
	32	Buscar el modelo de pedido	●					15	
	34	Impresión de diseños en la manga de la bolsa (bobina)	●					25	
NVA	35	Transportar para ser sellados		●				60	700

	Selladora								
	36	Conectar la maquina selladora						13	
	37	Encender el motor						6	
	38	Encender la comprensora						10	
	39	Presionar el boton de encendido						6	
	40	Colocar bobina a la máquina						120	
NVA	41	Inpección de cuchillas						60	
NVA	42	Inspección de troqueles						60	
	43	Graduar la velocidad						15	
NVA	44	Inpeccion de tela en la cuchilla						30	
NVA	45	Revisar medidas para el sellado						60	
	46	Programar las medidas de sellado de bolsas						20	
	47	Sellado de bolsas						5	
NVA	48	Control de calidad						60	
	Empaquetado								
	49	Adjuntar bolsas						10	
	50	Sellado de bolsas						10	
	52	Enfardar en costales						60	
	Embalado								
NVA	52	Transporte de fardos						20	500
	52	Recojo de fardos en producción						20	
	53	Pesado de fardos						10	
	54	Embalado de fardos						10	
	55	Contabilizado de fardos						20	
	56	Marcación por medida de fardo						10	
	58	Colocar nombre del cliente						6	
	59	Colocar nombre del pedido						6	
NVA	61	Transportar el pedido hacia el almacén						120	600
1070 s	TOTAL							2298	1800

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como se muestra en la tabla N° 85, el proceso de producción de Bolsas Plásticas de Alta Densidad Gorila contiene un total de 39 operaciones, 10 inspecciones, 3 transportes y 1 almacén haciendo un total de 53 actividades.

TABLA N°86 RESUMEN DE ANÁLISIS DE ACTIVIDADES

RESUMEN DE ANÁLISIS DE ACTIVIDADES

FORMULA	PROCESO	CANTIDAD	DISTANCIA (CM)	TIEMPO(SEG)	CANTIDAD TOTAL DE ACTIVIDADES	PORCENTAJE TOTAL DE ACTIVIDADES	TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES	PORCENTAJE TOTAL DE ACTIVIDADES
AGV		39	0	1228	39	73.58%	1228	53.44%
		0	0	0				
ANGV		3	1200	200	14	26.42%	1070	46.56%
		10	0	870				
		0	0	0				
		1	600					
TOTAL		53	1800	2298	53	100.00%	2298	100.00%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Con respecto a la tabla N° 86, se observa que se tienen 39 actividades que agregan valor y 14 actividades que no agregan valor.

Aquí podemos evaluar el tiempo en el proceso donde se ha reducido:

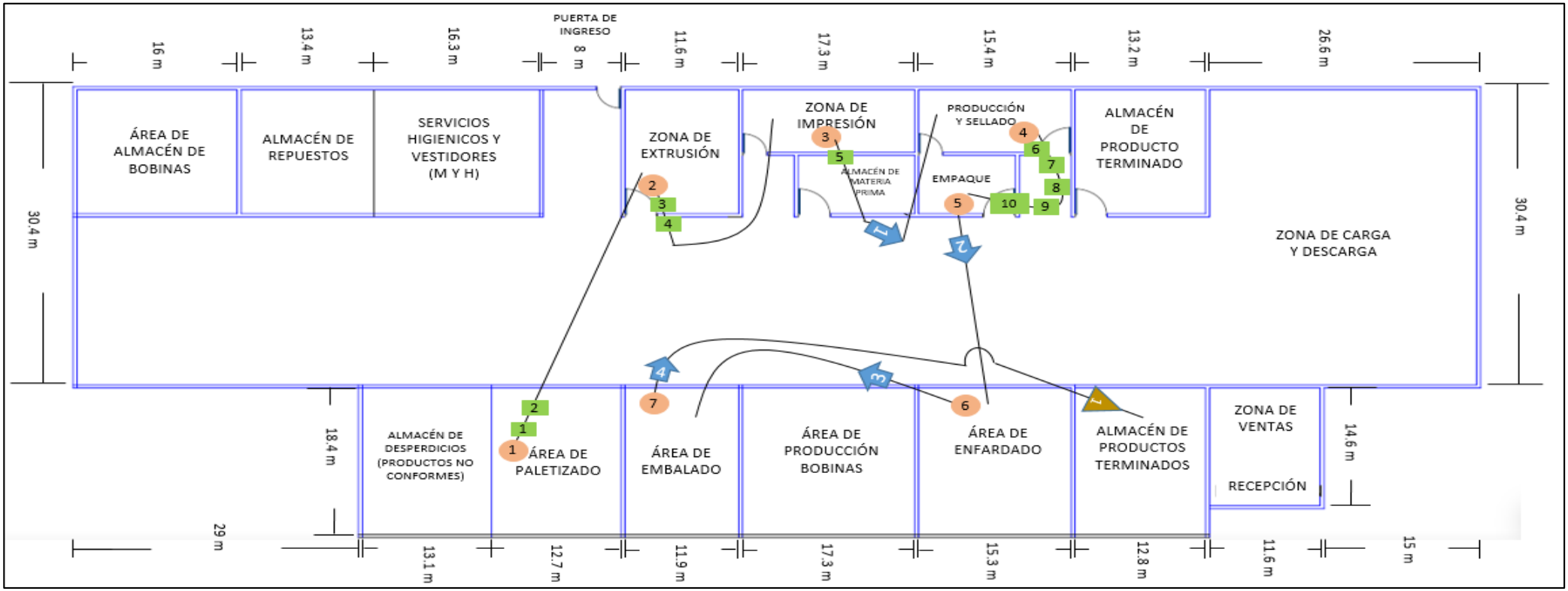
$$\boxed{\text{IAV} = \frac{TAV}{TA} \text{ X } 100 = \frac{39}{53} \text{ X } 100 = 73.58\%}$$

Gracias a la mejora de los tiempos en el proceso, el indicador de actividades que agregan valor es 73.58%.

2.7.3.5 Diagrama de recorrido

Luego de que se ha conseguido las mejoras para un nuevo diagrama de análisis del proceso, reduciendo distancias y tiempos no productivos, se presenta el nuevo diagrama de recorrido.

FIGURA N°54 DIAGRAMA DE RECORRIDO



LEYENDA		
OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 54, se presenta el diagrama de recorrido en el cual se visualiza que se ha mejorado el recorrido del producto, reduciendo la distancia de trasporte y sus tiempos.

LEYENDA		
Recorrido	Distancia	Minutos
6	7 m	1
9	1 m	0.33
12	3 m	1
13	3 m	1
Total	14 m	3.33 min

2.7.3.6 Medición Del Trabajo

Luego de haber realizado la mejora de procesos, se realiza un estudio de métodos en la empresa Plásticos del Centro SAC.

TABLA N° 87 CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	CÁLCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA			
EMPRESA: PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC				ÁREA: PRODUCCIÓN
MÉTODO: ACTUAL				PROCESO: PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA
ELABORADO POR: LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS				FECHA:01/09/2018
ITEM	ACTIVIDADES	$\sum X$	$\sum_X 2$	$n = (\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x})^2$
1	PALETIZADO	425.94	6,047.6562	2
2	EXTRUSIÓN	122.08	496.8152	1
3	IMPRESIÓN	215.14	1,542.8915	1
4	SELLADO	232.19	1,797.0795	4
5	EMPAQUETADO	39.66	52.4423	2
6	EMBALADO	110.90	409.9634	1

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N°87, se ha realizado la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de muestras requeridas para el proceso de Producción de bolsas plásticas gorila. Conociendo esto podremos obtener el nuevo tiempo estándar del proceso.

Las muestras fueron tomadas de los tiempos iniciales del mes de Setiembre 2018, teniendo en cuenta solo el número que corresponda a cada actividad del proceso iniciando desde el día primero.

TABLA N°88 CÁLCULO DEL PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA EN EL MES DE SETIEMBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	CÁLCULO DEL PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA EN EL MES DE SEPTIEMBRE					
EMPRESA: PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA: PRODUCCIÓN			
MÉTODO: ACTUAL			PROCESO: PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA			
ELABORADO POR: LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS			FECHA:01/09/2018			
ITEM	ACTIVIDADES	TIEMPO 01	TIEMPO 02	TIEMPO 03	TIEMPO 04	PROMEDIO
1	PALETIZADO	14.20	14.20			14.20
2	EXTRUSIÓN	4.07				4.07
3	IMPRESIÓN	7.17				7.17
4	SELLADO	7.74	7.74	7.74	7.74	7.74
5	EMPAQUETADO	1.32	1.32			1.32
6	EMBALADO	3.70				3.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 88 se evidencia el promedio total de cada actividad del proceso de producción de Bolsas plásticas Gorila según el cálculo del número de muestras conseguidas con la fórmula de Kanawaty. El mayor número de muestras requerido fue 4 y el menor número fue 1.

A continuación, una vez obtenido los promedios de los tiempos observados de cada proceso, realizamos el cálculo del tiempo estándar teniendo en cuenta, la tabla de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga.

TABLA N° 89 CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO												CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA
EMPRESA: PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC							ÁREA: PRODUCCIÓN					
MÉTODO: ACTUAL							PROCESO: PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA					
ELABORADO POR: LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS							FECHA:01/09/2018					
ITEM	ACTIVIDADES	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL(TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	PALETIZADO	14.20	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	12.50	0.05	0.17	0.22	15.25
2	EXTRUSIÓN	4.07	0.00	-0.04	0.00	-0.02	0.96	3.91	0.05	0.16	0.21	4.73
3	IMPRESIÓN	7.17	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.90	6.45	0.00	0.00	0.00	6.45
4	SELLADO	7.74	0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.90	6.97	0.00	0.16	0.16	8.08
5	EMPAQUETADO	1.32	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.96	1.27	0.05	0.17	0.22	1.55
6	EMBALADO	3.70	0.00	-0.04	-0.03	0.00	0.93	3.44	0.05	0.17	0.22	4.20
TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN DE 6 PAQUETES CON 398 UNID DE BOLSA PLÁSTICA GORILA												40.25

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A continuación, se calcula la capacidad instalada, a consecuencia del tiempo estándar que hemos obtenido en el mes de setiembre.

$$Capacidad\ Instalada = \frac{Número\ de\ trabajadores\ x\ Tiempo\ labora\ c/trab.}{Tiempo\ Estándar}$$

TABLA N° 90 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA

CAPACIDAD INSTALADA			
NUMERO DE TRABAJADORES(UNID)	TIEMPO LABOR DE CADA TRABAJADOR(MIN)	TIEMPO ESTANDAR(MIN)	CAPACIDAD INSTALADA
8	3840	40.25	95

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 90, se observa la cantidad de unidades que puede producir la empresa en 1 día.

Teniendo la capacidad instalada, se calcula las unidades que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$Unidades\ planificadas = Capacidad\ instalada\ x\ Factor\ de\ Valoración$$

TABLA N° 91 CÁLCULO DE LAS UNIDADES PLANIFICADAS

CANTIDAD DE PAQUETES PLANIFICADOS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA	FACTOR DE VALORACIÓN (%)	UNIDADES PLANIFICADAS(PAQ)
95.40	0.8	763

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 91, se observa que las nuevas unidades planificadas por día son de 763.22 paquetes de Bolsas plásticas gorila.

2.7.3.7 Implementación de Ineficiencia del Personal

Como se evidenció en la situación actual que las causales principales de las observaciones fueron una programación de menor velocidad, también se observó el apoyo en almacén que principalmente se tiende a presentar cuando falta un operario a la empresa u por orden del jefe superior se prioriza el apoyo en el almacén.

Es por ello que se promovió un acta de cumplimiento por parte de la empresa hacia todos los operarios encargados de la producción en la empresa así es como se obtuvo un mayor control y compromiso por parte del operario en la empresa Plásticos del Centro SAC.

Mediante este formato se optimizó el control del tiempo real y se pudo ver la responsabilidad del operario comprometido con la empresa, con esta acta ya no se necesitó de contratar a un personal más en el área de control y supervisión, ahorrando S/. 1,819.17 nuevos soles mensuales que correspondería al nuevo personal.

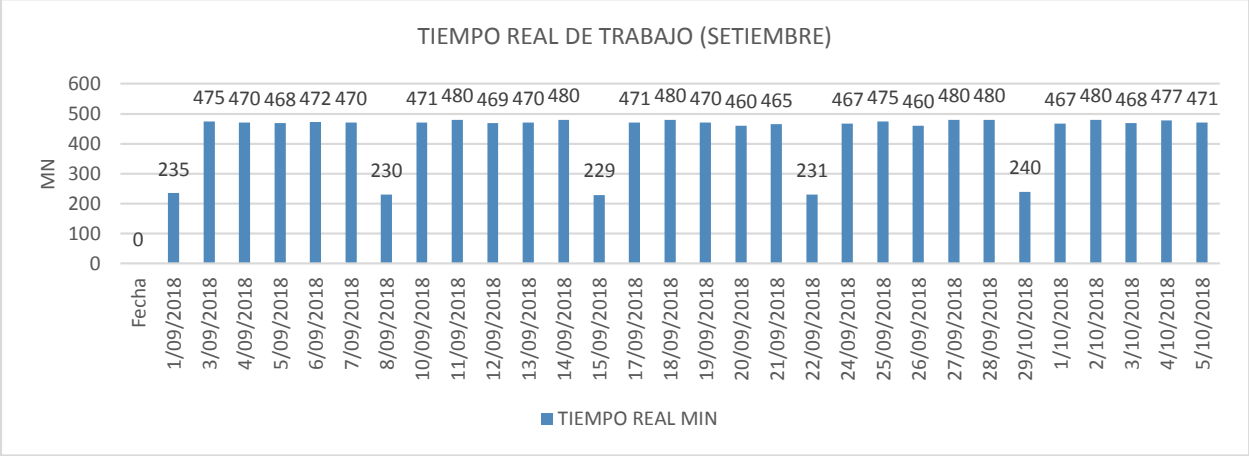
TABLA N 92 FORMATO DE CONTROL DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO (SETIEMBRE)

N° máquina	17,21,18,20, 15,16,19,14	Cant_oper	1	FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO				
Velocidad	159 bolsas x min							
Cod_oper	MPL							
Fecha	Tiempo Real min	Observaciones					Improductividad min	Improductividad %
		Apoyo en almacén	Programo menos velocidad	Recojo de producción	Operario inactivo	Necesidades fisiologicas		
1/09/2018	235					x	5	2%
3/09/2018	475					x	5	1%
4/09/2018	470					x	10	2%
5/09/2018	468					x	12	3%
6/09/2018	472					x	8	2%
7/09/2018	470					x	10	2%
8/09/2018	230					x	10	4%
10/09/2018	471					x	9	2%
11/09/2018	480						0	0%
12/09/2018	469					x	11	2%
13/09/2018	470					x	10	2%
14/09/2018	480					x	0	0%
15/09/2018	229					x	11	5%
17/09/2018	471					x	9	2%
18/09/2018	480						0	0%
19/09/2018	470					x	10	2%
20/09/2018	460					x	20	4%
21/09/2018	465					x	15	3%
22/09/2018	231					x	9	4%
24/09/2018	467					x	13	3%
25/09/2018	475					x	5	1%
26/09/2018	460					x	20	4%
27/09/2018	480						0	0%
28/09/2018	480						0	0%
29/10/2018	240						0	0%
1/10/2018	467					x	13	3%
2/10/2018	480						0	0%
3/10/2018	468					x	12	3%
4/10/2018	477					x	3	1%
5/10/2018	471					x	9	2%
TOTAL MIN TIEMPO REAL	12961 MIN	TOTAL OBSERVACIONES				24	TOTAL 239 min	2%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se aprecia el tiempo real del operario en el que trabajó en la producción del mes de setiembre, el tipo de observación y el tiempo improductivo que obtuvo, donde a continuación se presentará en un cuadro de resumen.

FIGURA N° 55 TIEMPO REAL DE TRABAJO SETIEMBRE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

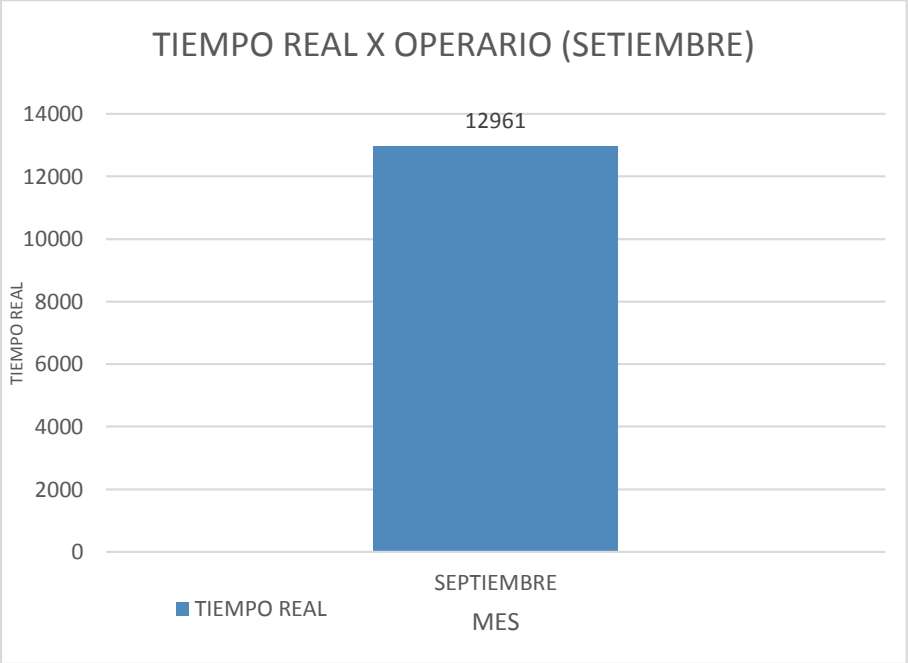
TABLA N 93 RESUMEN DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO (SETIEMBRE)

N° maquina	17,21,18,20,15, 16,19,14	FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO		
Velocidad	159 bolsas x min			
Cant_oper	8			
Fecha	Tiempo Real Min	Observaciones	CANTIDAD DE APARICIÓN	MIN NO TRABAJADOS
SEPTIEMBRE	12961	Necesidades fisiológicas	24	239

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los operarios ahora tienen el conocimiento suficiente mediante las capacitaciones se lograron aprovechar al máximo su capacidad de las máquinas pudiendo apreciarse con los minutos reales trabajados por el operario.

FIGURA N°56 POS-TEST INEFICIECIA DEL PERSONAL MES SEPTIEMBRE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se puede verificar que el tiempo de los minutos reales trabajados por el operario en el mes de septiembre fue de 12961 min los cuales se ha mejorado notablemente, con la ejecución de la mejora ahora se entregan la mayoría de los productos a tiempo.

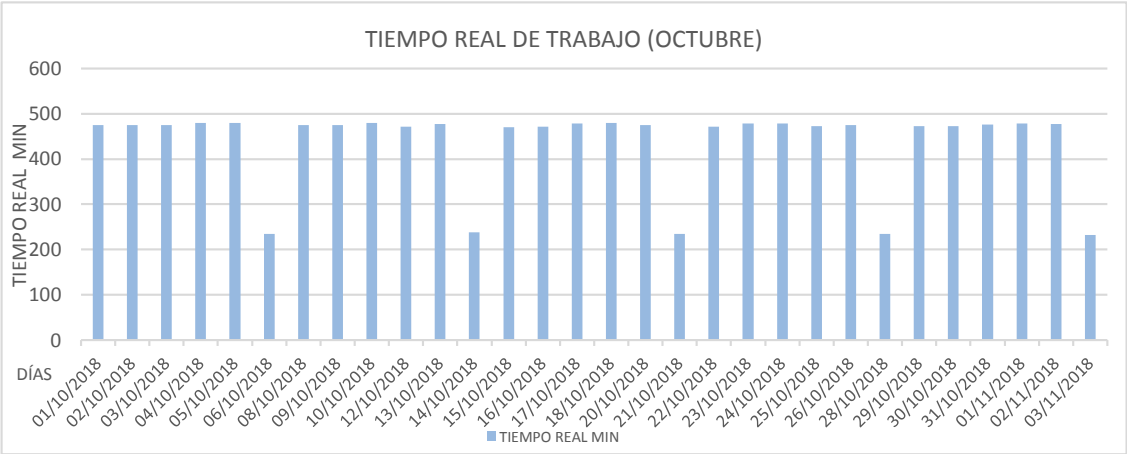
TABLA N °94 FORMATO DE CONTROL DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO (OCTUBRE)

N° máquina	17,21,18,20, 15,16,19,14	Cant_oper	1	FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO				
Velocidad	159 bolsas x min							
Cod_oper	RTB							
Fecha	Tiempo Real min	Observaciones					Improductividad min	Improductividad %
		Apoyo en almacén	Programo menos velocidad	Recojo de producción	Operario inactivo	Necesidades fisiologicas		
1/10/2018	475					x	5	1%
2/10/2018	475					x	5	1%
3/10/2018	475					x	5	1%
4/10/2018	480						0	0%
5/10/2018	480						0	0%
6/10/2018	235					x	5	2%
8/10/2018	475					x	5	1%
9/10/2018	475					x	5	1%
10/10/2018	480						0	0%
12/10/2018	471					x	9	2%
13/10/2018	477					x	3	1%
14/10/2018	238					x	2	1%
15/10/2018	470					x	10	2%
16/10/2018	471					x	9	2%
17/10/2018	478					x	2	0%
18/10/2018	479					x	1	0%
20/10/2018	475					x	5	1%
21/10/2018	235					x	5	2%
22/10/2018	471					x	9	2%
23/10/2018	478					x	2	0%
24/10/2018	478					x	2	0%
25/10/2018	473					x	7	1%
26/10/2018	475					x	5	1%
28/10/2018	235					x	5	2%
29/10/2018	472					x	8	2%
30/10/2018	473					x	7	1%
31/10/2018	476					x	4	1%
1/11/2018	478					x	2	0%
2/11/2018	477					x	3	1%
3/11/2018	232					x	8	3%
TOTAL MIN TIEMPO REAL	13062 min	TOTAL OBSERVACIONES				27	TOTAL 138 min	1%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se aprecia el tiempo real el operario en el que trabajo en la producción del mes de octubre, el tipo de observación y el tiempo improductivo que obtuvo, donde a continuación se presentará en un cuadro de resumen.

FIGURA N° 57 TIEMPO REAL DE TRABAJO OCTUBRE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

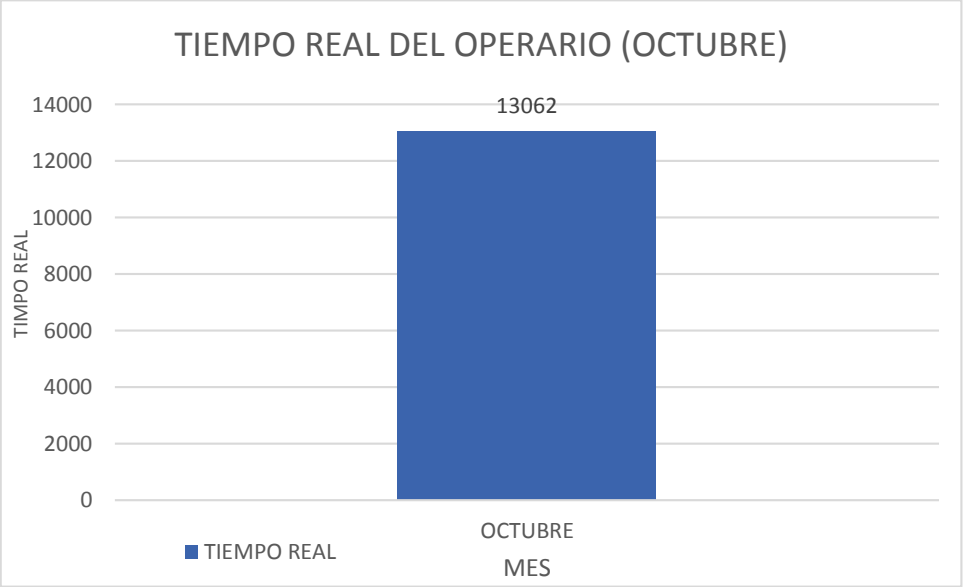
TABLA N 95 RESUMEN DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO (OCTUBRE)

N° máquina	17,21,18,20,15,16,19,14	Cant_oper	8	FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO			
Velocidad	159 bolsas x min						
Cod_oper	SCA-PCF-ATP-RTB-FRD-CPA-MRN-MPL						
Fecha	Tiempo Real x 8 Operarios	Tiempo Real Min	Observaciones	Cantidad de aparación	Improductividad x operario min	Improductividad x 8 operarios min	
OCTUBRE	104496	13062	Necesidades fisiológicas	27	138	1104	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los operarios ahora tienen el conocimiento suficiente mediante las capacitaciones se lograron aprovechar al máximo su capacidad de las máquinas pudiendo apreciarse con los minutos reales trabajados por el operario.

FIGURA N°58 POS-TEST INEFICIECIA DEL PERSONAL MES OCTUBRE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se puede verificar que el tiempo de los minutos reales trabajados por el operario en el mes de octubre fue de 13062 los cuales se ha mejorado notablemente, con la ejecución de la mejora ahora se entregan la mayoría de los productos a tiempo.

TABLA N°96 DIAGRAMA HOMBRE MÁQUINA

DIAGRAMA HOMBRE MÁQUINA

FECHA	14/09/2018	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	TIEMPO PRODUCTIVO (TRABAJO Y TRASLADO)	
OPERACIÓN	EXTRUSIÓN	ELABORADO POR:	LUIS QUESADA PALACIOS	TIEMPO IMPRODUCTIVO (MÁQUINA EN PREPARACIÓN)	
MÁQUINA	EXTRUSORA	MÉTODO:	PROPUESTO	TIEMPO IMPRODUCTIVO (TIEMPO MUERTO MÁQUINA O TIEMPO OCIO OPERARIO)	

ACTIVIDAD	TIEMPO(MIN)	OPERARIO 1	MÁQUINA 1	TIEMPO(MIN)	OPERARIO 2	MÁQUINA 2	TIEMPO(MIN)	OPERARIO 3	MÁQUINA 3	TIEMPO(MIN)	OPERARIO 4	MÁQUINA 4
CARGA M 1,M 2,M 3,M 4	0.5	CARGA	PREPARACIÓN	0.5	CARGA	PREPARACIÓN	0.5	CARGA	PREPARACIÓN	0.5	CARGA	PREPARACIÓN
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
REVISIÓN DE CUCHILLAS M1,M2,M3 YM4	0.5	REVISIÓN	PROCESO	0.5	REVISIÓN	PROCESO	0.5	REVISIÓN	PROCESO	0.5	REVISIÓN	PROCESO
	0.5			0.5			0.5			0.5		
REVISIÓN DE PELÍCULA	0.5	REVISIÓN		0.5	REVISIÓN		0.5	REVISIÓN		0.5	REVISIÓN	
	0.5			0.5			0.5			0.5		
CALIBRACIÓN DEL ESPESOR	0.5	CALIBRACIÓN		0.5	CALIBRACIÓN		0.5	CALIBRACIÓN		0.5	CALIBRACIÓN	
	0.5			0.5			0.5			0.5		
CONTROL DE CALIDAD	0.5	CONTROL DE CALIDAD		0.5	CONTROL DE CALIDAD		0.5	CONTROL DE CALIDAD		0.5	CONTROL DE CALIDAD	
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5	TIEMPO DE OCIO		0.5	TIEMPO DE OCIO		0.5	TIEMPO DE OCIO		0.5	TIEMPO DE OCIO	
	0.5			0.5			0.5			0.5		
DESCARGA M 1 Y M 2	0.5	DESCARGA	PREPARACIÓN	0.5	DESCARGA	PREPARACIÓN	0.5	DESCARGA	PREPARACIÓN	0.5	DESCARGA	PREPARACIÓN
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
	0.5			0.5			0.5			0.5		
CARGA M 1,M 2,M 3,M 4	0.5			0.5			0.5			0.5		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se aprecia que en la tabla N° 96 el diagrama hombre máquina propuesta se ve reflejado una mejora de los tiempos tanto del operario como de la maquinaria y esto ayuda económicamente y productivamente a la empresa en maximizar su productividad.

TABLA N° 97 COSTO AHORRADO POR MIN PARADOS DE MAQUINARIA

	Pago x jornada mes	S/ 1,124.20	**Fardos perdidos**	12
	Pago x hora	5.11	**Precio x fardo**	S/ 85.00
FECHA -SEM	**HORA MÁQUINA PARADA(MIN)**	**PAQUETES PERDIDOS SEM**	**Fardos perdidos**	**Costo perdida de producción**
SEM 01	240	466.7016	4.67	S/396.70
SEM 02	240	466.7016	4.67	S/396.70
SEM 03	240	466.7016	4.67	S/396.70
SEM 04	240	466.7016	4.67	S/396.70
SEM 05	240	466.7016	4.67	S/396.70
Total mes	1200	2,333.51	Total	S/1,983.48

1 fardo =	100 paquetes
1 paquete de bolsa	100 unidades
100 paquetes	10000 unidades

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2.7.3.8 Implementación de los Formatos de Registros Adecuados

Otra de las causas que provocaban la baja productividad en la empresa Plásticos del Centro SAC eran los registros inadecuados con que se trabajaron en los meses anteriores donde existía la poca información y era inadecuado para el uso del control de la producción y como también el control del operario en su horario de trabajo.

TABLA N° 98 FORMATO DE REGISTROS INADECUADOS

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		FORMATO DE REGISTRO		
EMPRESA		FECHA		
ÁREA		RESPOSABLE:		
CLIENTE	PRODUCTOS PRODUCIDOS	PRODUCTOS PEDIDOS	FECHA PEDIDA	DESPERDICIO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Este formato es con el que meses atrás la empresa trabajaba y no podía obtener un control total de la producción de bolsas plásticas gorila y era también uno de los problemas que existía para verificar las cantidades producidas, el tiempo real del trabajador, las cantidades que se entregaban a tiempo no se podía verificar, tampoco el control de los porcentajes al finalizar los meses, ni la eficiencia y eficacia en que se encontraba esta línea de producción de bolsas plásticas gorila , por lo tanto se plantearon propuestas y concluyó en realizar formatos más completos , lo cual se mostrara a continuación para poder visualizar la diferencia y exactitud con que ahora se puede controlar la producción y obtener un enfoque más conciso para el beneficio de la empresa y aumentar la productividad.

TABLA N°99 FORMATO DE REGISTRO DIARIO CANTIDAD PRODUCIDA

N° MAQUINA: 17,21,18,20,15,16,19,14			FORMATO CONTROL DE PRODUCCIÓN DIARIA SEPTIEMBRE							
MAQUINA: SPEDDY			NOMBRE OPERARIO_CODIGO:		CYD_24					
HORARIO DE SEMANA		HORARIO SABADO	SÁBADO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES		
HORA INICIO:	9:AM	9:AM								
HORA FIN:	1:PM	1:PM								
REFRIGERIO										
HORA INICIO:	2:PM	-								
HORA FIN:	6:PM	-								
SUBTOTAL PAQUETES:			0	0	0	0	0	0	TOTAL PAQUETES	0
SUBTOTAL FARDOS:			0	0	0	0	0	0	TOTAL FARDOS	0

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Este formato nos ayuda a verificar la cantidad que produce el operario diariamente y así poder controlarlo constantemente con este formato que se complementa con el de tiempo real que se mostrará a continuación.

TABLA N°100 FORMATO DE REGISTRO DIARIO DEL TIEMPO REAL DEL OPERARIO

N° maquina		FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO
Velocidad		
Cant_oper		

Fecha	Tiempo Real Min	Observaciones

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Este formato permite controlar el tiempo real del operario y detectar observaciones dentro de su horario de trabajo.

TABLA N°101 FORMATO DE REGISTRO DEL DESPERDICIO Y PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	REFERENCIAS GENERALES								
INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS		SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC		ÁREA	PRODUCCIÓN					
FECHA	DESPERDICIOS IDENTIFICADOS	CANTIDADES PRODUCIDAS	% DESPERDICIOS	N° PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO	N° TOTAL DE PEDIDOS ENTREGADOS	FECHA PEDIDA	FECHA ENTEGRADA	DIAS DESFASADOS	%PET

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Formato que nos permite visualizar y detectar la cantidad de desperdicio diaria que se obtiene en el proceso de bolsas plásticas gorila y los pedidos que fueron entregados a tiempo por parte de la empresa Plásticos del Centro SAC.

2.7.3.9 Evaluación final de capacitación

Seguidamente de efectuarse e implementarse las mejoras y seguir realizando las respectivas capacitaciones en las fechas indicadas, se observa una mejora en los conocimientos de cada uno de los trabajadores de los distintos procesos.

TABLA N°102 CUESTIONARIO FINAL PARA EL PROCESO DE PALETIZADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CUESTIONARIO FINAL					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	PALETIZADO	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA				
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	6/09/2018				
PREGUNTAS				PUNTAJE					NOTA
				1	2	3	4	5	
1.¿Se debe tener los plásticos reciclados en su ambiente de trabajo y no transportarlos ? ¿Porqué?								5	
2.¿Se debe tener los costales para recojo de resinas y no traerlos?¿Porqué?								5	
3.¿Una vez extraido la resina crees conveniente transportar los costales o la sguiente área los recoja ?¿Porqué?								5	
4.¿Realiza una inspección de cuchillas antes del proceso y del producto saliente?¿Porqué?							4		
PUNTUACIÓN				0	0	0	4	15	19

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 102, se presenta la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Pedro Cáceres con respecto a la evaluación después de la capacitación. La nota aprobatoria es de 19 puntos.

TABLA N°103 CUESTIONARIO FINAL PARA EL PROCESO DE EXTRUSIÓN

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CUESTIONARIO FINAL					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	EXTRUSIÓN	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA				
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	6/09/2018				
PREGUNTAS				PUNTAJE					NOTA
				1	2	3	4	5	
1.¿Cree que un solo personal de control puede inspeccionar todos los procesos ? ¿Porqué?							4		
2.¿Ustedes una vez capacitados podrían manejar la inspección del proceso?¿Porqué?							4		
3.¿Realiza una adecuada inspección de calibración del espesor?¿Porqué?								5	
4.¿Cuantas veces realiza la revisión de película?¿Porqué?								5	
PUNTUACIÓN				0	0	0	8	10	18

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 103, se presenta la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Álex Tapia con respecto a la evaluación después de la capacitación. La nota aprobatoria es de 18 puntos.

TABLA N°104 CUESTIONARIO FINAL PARA EL PROCESO DE IMPRESIÓN

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CUESTIONARIO FINAL					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	IMPRESIÓN	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA				
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	6/09/2018				
				PUNTAJE					NOTA
PREGUNTAS				1	2	3	4	5	
1.¿Se debe esperar que llegue la bobina para conectar la máquina?¿Porqué?							4		
2.¿Se debe de tener listo los diseños de los pedidos en el ambiente y no buscarlos?¿Porqué?								5	
3.¿Una vez realizado la impresión es conveniente transportarlos?¿Porqué?								5	
4.¿Realiza una inspección de tinta antes del proceso ?¿Porqué?								5	
PUNTUACIÓN				0			4	15	19

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 104, se presenta la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Daniel Fernández con respecto a la evaluación después de la capacitación. La nota aprobatoria es de 19 puntos.

TABLA N°105 CUESTIONARIO FINAL PARA EL PROCESO DE SELLADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CUESTIONARIO FINAL					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	SELLADO	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA				
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	6/09/2018				
				PUNTAJE					NOTA
PREGUNTAS				1	2	3	4	5	
1.¿Se debe esperar que llegue la bobina para conectar la máquina?¿Porqué?								5	
2.¿Cuantas veces realiza una inspección de cuchillas antes del proceso ?¿Porqué?							4		
3.¿Cuantas veces realiza una inspección de troqueles antes del proceso ?¿Porqué?								5	
4.¿Gradua la velocidad conforme lo establecido?¿Porqué?								5	
PUNTUACIÓN				0	0	0	4	15	19

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 105, se presenta la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Santiago Castillo con respecto a la evaluación después de la capacitación. La nota aprobatoria es de 19 puntos.

TABLA N°106 CUESTIONARIO FINAL PARA EL PROCESO DE EMPAQUETADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CUESTIONARIO FINAL					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	EMPAQUETADO	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA				
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	6/09/2018				
				PUNTAJE					NOTA
PREGUNTAS				1	2	3	4	5	
1.¿Se debe tener los plásticos en su ambiente de trabajo y no esperar por ellos ? ¿Porqué?							4		
2.¿Antes de sellar las bolsas revisa que esten en buen estado?¿Porqué?							4		
3.¿Se debe tener los costales para recojo de paquetes y no traerlos?¿Porqué?								5	
4.¿Enfarda los costales con la cantidad indicada?¿Porqué?								5	
PUNTUACIÓN				0	0	0	8	10	18

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 106, se presenta la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Leonardo Ortiz con respecto a la evaluación después de la capacitación. La nota aprobatoria es de 18 puntos.

TABLA N°107 CUESTIONARIO FINAL PARA EL PROCESO DE EMBALADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CUESTIONARIO FINAL					
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	EMBALADO	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA				
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	6/09/2018				
PREGUNTAS				PUNTAJE					NOTA
				1	2	3	4	5	
1.¿Se debe tener los fardos en su ambiente de trabajo y no ir por ellos? ¿Porqué?								5	
2.¿Marca adecuadamente las medidas de los fardos?¿Porqué?								5	
3.¿Una vez marcado el fardo se debería de tener los materiales listos para las caracteristicas del pedido?								5	
4.¿Se debería de tener marcado el lugar de pedido del cliente y no buscarlo?¿Porqué?							4		
PUNTUACIÓN				0	0	0	4	15	19

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 107, se presenta la nota aprobatoria que obtuvo el trabajador Cesar Rojas con respecto a la evaluación después de la capacitación. La nota aprobatoria es de 19 puntos.

TABLA N°108 CALIFICACIÓN FINAL DE LOS TRABAJADORES

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				CALIFICACIÓN FINAL		
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA	PRODUCCIÓN	
TEMA	CAPACITACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE CADA PROCESO	EVALUADO POR	IVÁN MALLQUI AMBROSIO	PRODUCTO FINAL	BOLSA PLÁSTICA GORILA	
ELABORADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	REVISADO POR	TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO	FECHA	6/09/2018	
ACTIVIDAD		NOMBRE		PUNTAJE		
				PROMEDIO	CALIFICACIÓN	LEYENDA
PALETIZADO		PEDRO CÁCERES		19	BUENO	15-20
EXTRUSIÓN		ÁLEX TAPIA		18	BUENO	15-20
IMPRESIÓN		DANIEL FERNÁNDEZ		19	BUENO	15-20
SELLADO		SANTIAGO CASTILLO		19	BUENO	15-20
EMPAQUETADO		LEONARDO ORTIZ		18	BUENO	15-20
EMBALADO		CESAR ROJAS		19	BUENO	15-20

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 108, se muestra los resultados que obtuvieron los operarios comprometidos en la elaboración de bolsas plásticas gorila, calificando todos con nota aprobatoria promedio de 19 puntos.

Cronograma de capacitaciones

Se elaboró el cronograma de capacitaciones de las actividades del proceso de producción de bolsas plásticas gorila en la empresa Plásticos del Centro SAC.

TABLA N° 109 CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES

TEMAS	2018								DIFERIDO A
	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE PALETIZADO	X								OPERARIO
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EXTRUSIÓN		X							OPERARIO
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE IMPRESIÓN			X						OPERARIO
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE SELLADO				X					OPERARIO
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EMPAQUETADO					X				OPERARIO
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EMBALADO						X			OPERARIO
CAPACITACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO EXTRUSORA							X		OPERARIOS Y CONTRATISTAS
CAPACITACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO SELLADORA								X	OPERARIOS Y CONTRATISTAS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Las capacitaciones se realizan en la primera semana de cada mes así se aprobó en la reunión con la gerencia de la empresa, se ejecutaron netamente en las actividades del proceso de producción de bolsas plásticas gorila, ya que era el proceso donde se estaban obteniendo perdidas y una baja productividad, el cual gracias a la aplicación de mejoras se incrementó notablemente la productividad.

A continuación, se presentarán los resultados obtenidos por la implementación de Lean Manufacturing en la empresa Plásticos del Centro SAC.

2.7.4 Resultados de la Implementación

Después de haber aplicado el Lean Manufacturing se evalúa los resultados que se han obtenido frente a las distintas causas que tenía la empresa e influía en la baja productividad.

2.7.4.1 Desperdicio (Productos no conformes)

Con respecto a los resultados de los productos defectuosos, gracias a las auditorias y capacitaciones, se ha reducido en el mes de setiembre y octubre una gran cantidad de ellos, gracias a las capacitaciones realizadas a los trabajadores y de las compras de algunos repuestos en las máquinas que se encuentran involucradas en la producción de bolsas plásticas gorila.

TABLA N° 110 PRODUCTOS DEFECTUOSOS MES DE SETIEMBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	REFERENCIAS GENERALES								
INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS			SUPERIOR DEL ÁREA			IVÁN MALLQUI		
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA			PRODUCCIÓN		
DATOS DEL INDICADOR									
DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA		HERRAMIENTA			FÓRMULAS		
DESPERDICIO	Desperdicio es todo aquello que no agrega valor ni para la empresa ni para el cliente entonces el cliente no estaría dispuesto a pagar por algo que no añada valor al producto.	FICHAJE		FORMATO DE REGISTRO			PORCENTAJE DE DESPERDICIO LEYENDA: $Desperdicio = \left(\frac{CDI}{CDBP}\right) x\ 100$ CDI:CANTIDAD DE DESPERDICIOS IDENTIFICADOS CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS		
PRE-TEST									
FECHA	PRODUCTOS NO CONFORMES	DESCRIPCIÓN						CANTIDADES PRODUCIDAS	% PRODUCTOS NO CONFORMES
		Mala inspección	Deformación en bolsa	No limpio las cuchillas	Mala medición	Mala revisión de la película	No calibró el espesor		
1/09/2018	28				x			353	8%
3/09/2018	25	x		x				738	3%
4/09/2018	20					x		743	3%
5/09/2018	28						x	735	4%
6/09/2018	28	x	x					735	4%
7/09/2018	27		x	x				736	4%
8/09/2018	28				x			353	8%
10/09/2018	28					x		735	4%
11/09/2018	26				x			737	4%
12/09/2018	28			x				735	4%
13/09/2018	28						x	735	4%
14/09/2018	27	x	x					736	4%
15/09/2018	28						x	353	8%
17/09/2018	25				x			738	3%
18/09/2018	28			x				735	4%
19/09/2018	22		x		x			741	3%
20/09/2018	24					x		739	3%
21/09/2018	28			x				735	4%
22/09/2018	28	x	x		x			353	8%
24/09/2018	27						x	736	4%
25/09/2018	26	x	x					737	4%
26/09/2018	28					x		735	4%
27/09/2018	28		x	x	x		x	735	4%
28/09/2018	27	x				x		736	4%
29/09/2018	28	x					x	353	8%
1/10/2018	22		x		x			741	3%
2/10/2018	20					x	x	743	3%
3/10/2018	28	x	x	x	x			735	4%
4/10/2018	23	x				x	x	740	3%
5/10/2018	27	x	x	x	x	x	x	736	4%
TOTAL	788 paquetes	10	10	8	10	8	9	20192 paquetes	4.25%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 110, se observa que en el mes de setiembre se obtuvo el 4.25% de productos no conformes del total, esto quiere decir que de 20192 paquetes solo 788 productos se encontraron no conformes.

TABLA N° 111 PRODUCTOS DEFECTUOSOS MES DE OCTUBRE

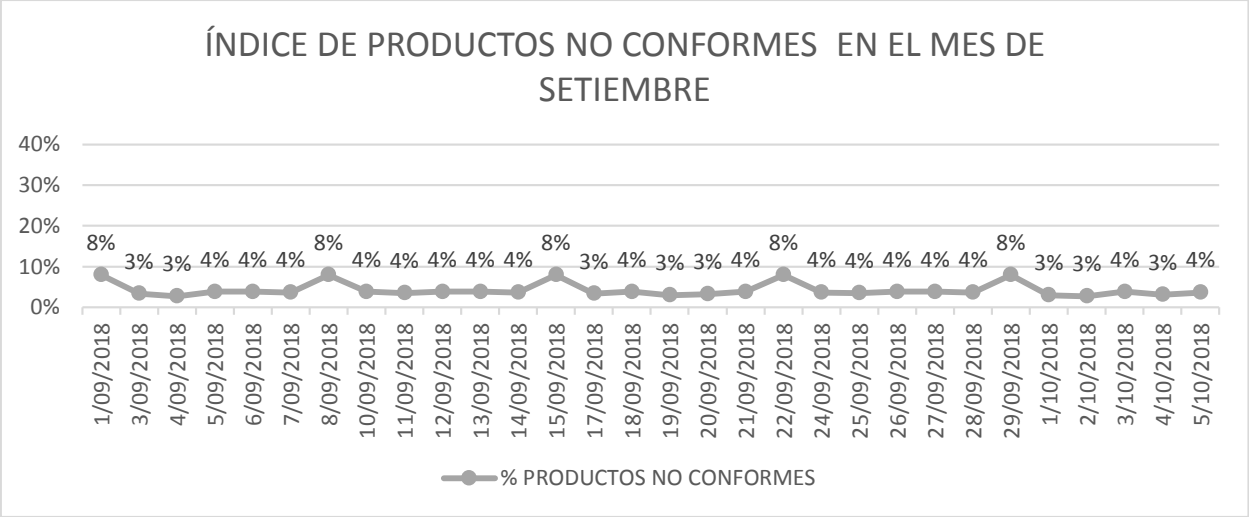
PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO			REFERENCIAS GENERALES	
INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS		SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC		ÁREA	PRODUCCIÓN
DATOS DEL INDICADOR				
DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
DESPERDICIO	Desperdicio es todo aquello que no agrega valor ni para la empresa ni para el cliente entonces el cliente no estaría dispuesto a pagar por algo que no añada valor al producto.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PORCENTAJE DE DESPERDICIO $Desperdicio = \left(\frac{CDI}{CDBP}\right) x\ 100$ LEYENDA: CDI:CANTIDAD DE DESPERDICIOS IDENTIFICADOS CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS

PRE-TEST									
FECHA	PRODUCTOS NO CONFORMES	DESCRIPCIÓN						CANTIDADES PRODUCIDAS	% PRODUCTOS NO CONFORMES
		Mala inspección	Deformación en bolsa	No limpio las cuchillas	Mala medición	Mala revisión de la película	No calibró el espesor		
1/10/2018	15				x			763	2%
2/10/2018	10	x						763	1%
3/10/2018	20					x		763	3%
4/10/2018	13						x	763	2%
5/10/2018	18		x					763	2%
6/10/2018	14			x				381	4%
8/10/2018	16				x			763	2%
9/10/2018	20					x		763	3%
10/10/2018	22				x			763	3%
12/10/2018	25			x				763	3%
13/10/2018	27		x				x	763	4%
14/10/2018	20		x					381	6%
15/10/2018	14			x			x	763	2%
16/10/2018	10	x	x		x			763	1%
17/10/2018	8			x				763	1%
18/10/2018	17		x					763	2%
20/10/2018	13					x		763	2%
21/10/2018	23			x				381	6%
22/10/2018	20	x						763	3%
23/10/2018	15						x	763	2%
24/10/2018	19		x					763	3%
25/10/2018	10					x		763	1%
26/10/2018	9						x	763	1%
28/10/2018	7					x		381	2%
29/10/2018	13	x						763	2%
30/10/2018	21					x		763	3%
31/10/2018	14	x						763	2%
1/11/2018	16	x	x		x			763	2%
2/11/2018	9							763	1%
3/11/2018	18	x	x	x	x		x	381	5%
TOTAL	476 paquetes	7	8	6	6	6	6	20504 paquetes	2.52%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 111, se observa que en el mes de setiembre se obtuvo el 16% de productos no conformes del total, esto quiere decir que de 18098 paquetes solo 2882 productos se encontraron no conformes.

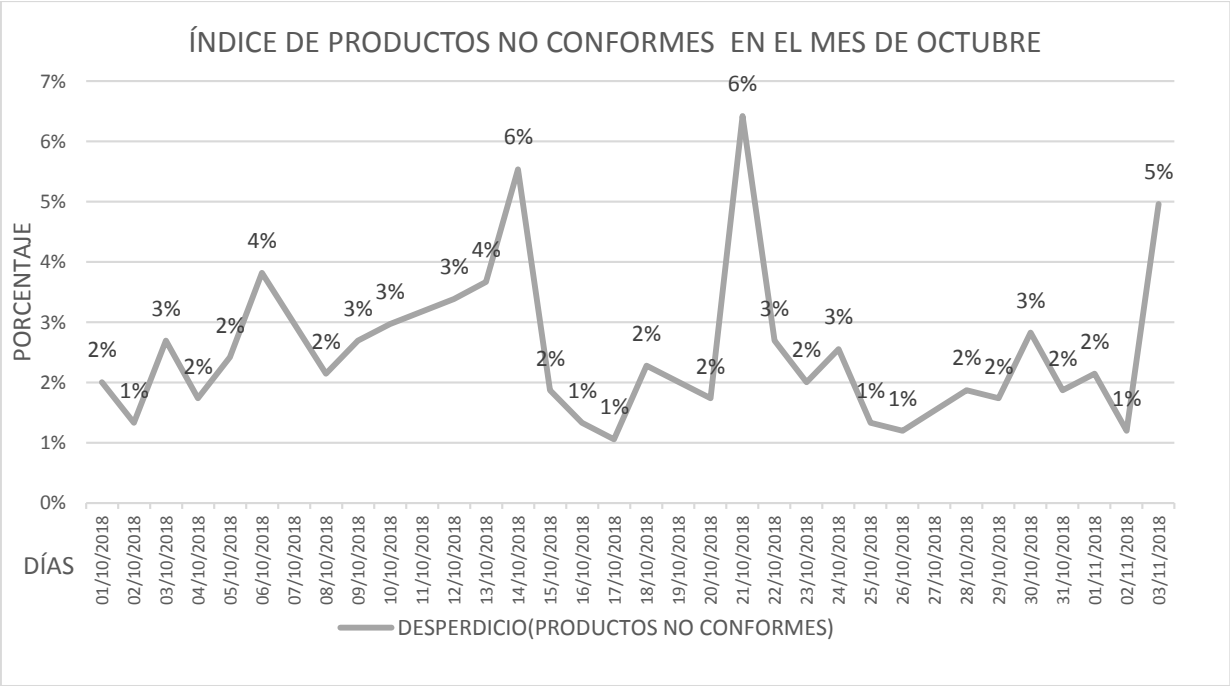
FIGURA N° 59 ÍNDICE DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS DEL MES DE SETIEMBRE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 59, se observa que el día 1, 8, 15, 22, 29 de setiembre se obtuvo mayor porcentaje de productos no conformes de la producción de cada uno de esos días.

FIGURA N° 60 ÍNDICE DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS DEL MES DE OCTUBRE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 60, se observa que el día 6, 13, 14, 21 de octubre y 3 de noviembre se obtuvo mayor porcentaje de productos no conformes de la producción de cada uno de esos días.

TABLA N° 112 PRODUCTOS DEFECTUOSOS ENERO - OCTUBRE

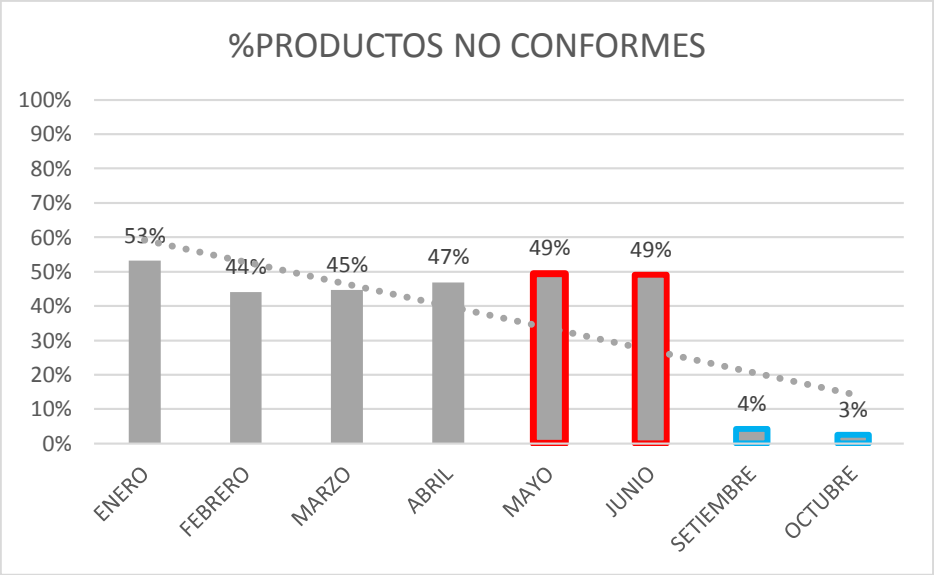
PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	REFERENCIAS GENERALES		
INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN
DATOS DEL INDICADOR			
DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
DESPERDICIO	Desperdicio es todo aquello que no agrega valor ni para la empresa ni para el cliente entonces el cliente no estaría dispuesto a pagar por algo que no añada valor al producto.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PORCENTAJE DE DESPERDICIO $Desperdicio = \left(\frac{CDI}{CDBP}\right) x\ 100$ LEYENDA: CDI:CANTIDAD DE DESPERDICIOS IDENTIFICADOS CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS

POST-TEST			
FECHA	PRODUCTOS NO CONFORMES	CANTIDADES PRODUCIDAS	% DESPERDICIO (PRODUCTOS NO CONFORMES)
ENERO	4799 paquetes	9706 paquetes	53%
FEBRERO	4214 paquetes	9715 paquetes	44%
MARZO	4361 paquetes	9850 paquetes	45%
ABRIL	4440 paquetes	9708 paquetes	47%
MAYO	4753 paquetes	9695 paquetes	49%
JUNIO	4592 paquetes	9573 paquetes	49%
SETIEMBRE	788 paquetes	20192 paquetes	4%
OCTUBRE	476 paquetes	20504 paquetes	3%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 112, se observa la reducción del índice de productos defectuosos en la empresa Plásticos del Centro S.A.C, lo cual en el mes de setiembre tiene un porcentaje menor al 17%.

FIGURA N°61 ÍNDICE DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS ENERO - OCTUBRE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el figura N°61, se observa la reducción del índice de productos no conformes en la empresa Plásticos del Centro S.A.C, lo cual el mes de junio tiene un porcentaje de 49% y el mes de setiembre tiene un porcentaje de 16%.

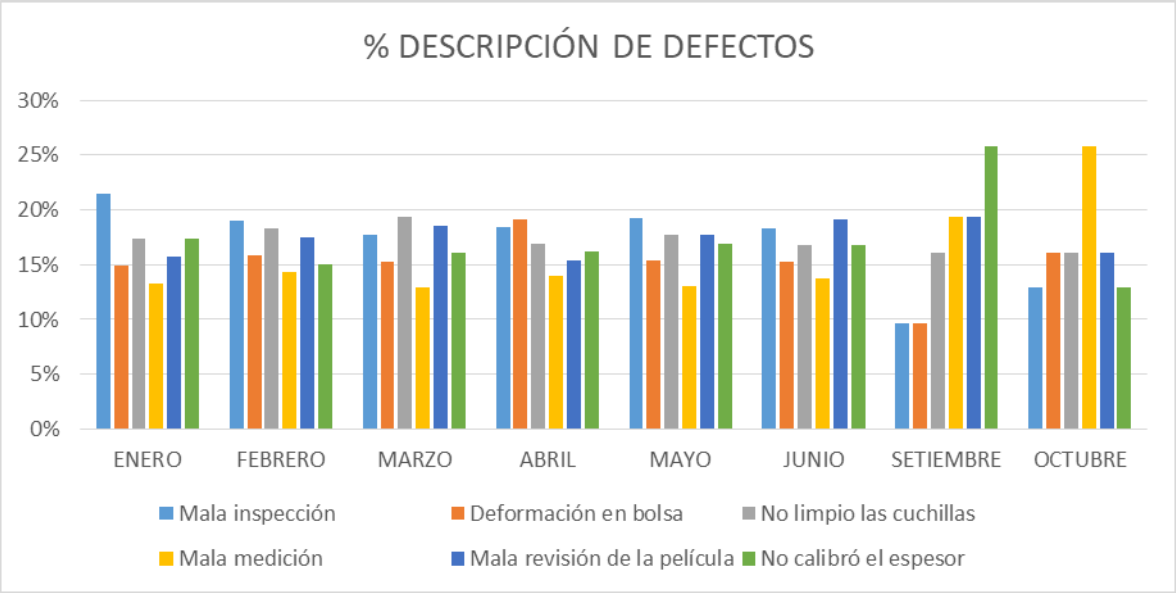
TABLA N° 113 CUADRO ESTADÍSTICO DE LOS MOTIVOS DE LOS PRODUCTOS NO CONFORMES

	DESCRIPCIÓN						TOTAL		% DESCRIPCIÓN DE DEFECTOS						TOTAL
	Mala inspección	Deformación en bolsa	No limpio las cuchillas	Mala medición	Mala revisión de la película	No calibró el espesor			Mala inspección	Deformación en bolsa	No limpio las cuchillas	Mala medición	Mala revisión de la película	No calibró el espesor	
ENERO	26	18	21	16	19	21	121	ENERO	21%	15%	17%	13%	16%	17%	100%
FEBRERO	24	20	23	18	22	19	126	FEBRERO	19%	16%	18%	14%	17%	15%	100%
MARZO	22	19	24	16	23	20	124	MARZO	18%	15%	19%	13%	19%	16%	100%
ABRIL	25	26	23	19	21	22	136	ABRIL	18%	19%	17%	14%	15%	16%	100%
MAYO	25	20	23	17	23	22	130	MAYO	19%	15%	18%	13%	18%	17%	100%
JUNIO	24	20	22	18	25	22	131	JUNIO	18%	15%	17%	14%	19%	17%	100%
SETIEMBRE	3	3	5	6	6	8	31	SETIEMBRE	10%	10%	16%	19%	19%	26%	100%
OCTUBRE	4	5	5	8	5	4	31	OCTUBRE	13%	16%	16%	26%	16%	13%	100%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 113, se observa la reducción del número de productos defectuosos en la empresa Plásticos del Centro S.A.C, lo cual en el mes de setiembre y octubre tienen un total menor de 31 defectos.

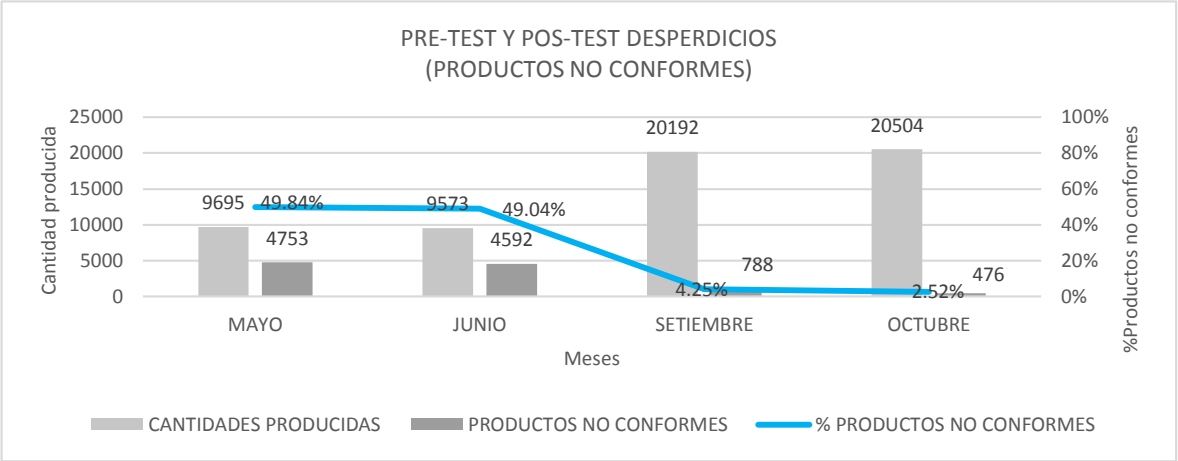
FIGURA N°62 DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS ENERO – OCTUBRE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N°62, se observa los tipos de defectos con su porcentaje y se visualiza que tipo de defecto fue el que más predominó en el mes en la línea de producción de bolsas gorila de la empresa Plásticos del Centro S.A.C.

FIGURA N° 63 PRE-TEST Y POS-TEST DESPERDICIOS (PRODUCTOS NO CONFORMES)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se aprecia en la figura N° 63 que los productos no conformes se han reducido notablemente en un 45% y la cantidad producida se ha aumentado de 9573 productos a 20192 paquetes de bolsas plásticas gorilas lo cual es beneficioso para la empresa tanto económicamente como productivamente.

2.7.4.2 Tiempos en el Proceso

Para dar inicio a los resultados de los tiempos en el proceso, en primer lugar, se va a presentar un cuadro resumen, lo cual tiene dos indicadores que son el índice de actividades que agregan valor y el tiempo estándar. Dentro de las actividades que agregan valor, también se observara la reducción de los transportes.

TABLA N° 114 RESUMEN DE ACTIVIDADES PRE - TEST Y POST - TEST

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO				RESUMEN DE ACTIVIDADES PRE - TEST - POS - TEST
EMPRESA: PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC			ÁREA: PRODUCCIÓN	
MÉTODO: ACTUAL			PROCESO: PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GO	
ELABORADO POR: LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS			FECHA:01/09/2018	
		N° DE ACTIVIDADES		
ITEM	ACTIVIDADES	ANTES	DESPUES	REDUCCIÓN
1	PALETIZADO	13	10	3
2	EXTRUSIÓN	13	9	4
3	IMPRESIÓN	9	8	1
4	SELLADO	13	13	0
5	EMPAQUETADO	4	3	1
6	EMBALADO	11	9	2
TOTAL		63	52	11
ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR				
ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR ANTES			64.06%	
ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR DESPUÉS			73.58%	
MEJORA			9.52%	
		DISTANCIA (CM)		
ITEM	ACTIVIDADES	ANTES	DESPUES	REDUCCIÓN
1	PALETIZADO	1200	0	1200
2	EXTRUSIÓN	700	0	700
3	IMPRESIÓN	1050	700	350
4	SELLADO	350	0	350
5	EMPAQUETADO	150	0	150
6	EMBALADO	1600	1100	500
TOTAL		5050	1800	3250
		TIEMPO ESTANDÁR (MIN)		
ITEM	ACTIVIDADES	ANTES	DESPUES	REDUCCIÓN
1	PALETIZADO	19.32	15.24	4.08
2	EXTRUSIÓN	7.56	4.72	2.84
3	IMPRESIÓN	6.82	6.45	0.37
4	SELLADO	8.08	7.08	1.00
5	EMPAQUETADO	2.34	1.54	0.80
6	EMBALADO	5.78	4.19	1.59
TOTAL		50	40	10

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como se observa en la tabla N° 114, se ha mejorado lo siguiente:

a) Se han reducido 11 actividades en todo el proceso productivo.

b) Se ha aumentado el porcentaje de actividades que agregan valor en un 9.52%.

c) Se ha reducido 32.50 m en transportes innecesarios que se realizaban en el proceso productivo.

d) Se ha reducido el tiempo estándar gracias a la mejora de procesos, el tiempo reducido es de 10 min.

Actividades que agregan valor

A continuación, se muestra el indicador de actividades que agregan valor pre-test:

$$\text{IAV} = \frac{TAV}{TA} \text{ X } 100 = \frac{41}{64} \text{ X } 100 = 64.06\%$$

El 64.06% del total de actividades, son las que agregan valor en el proceso.

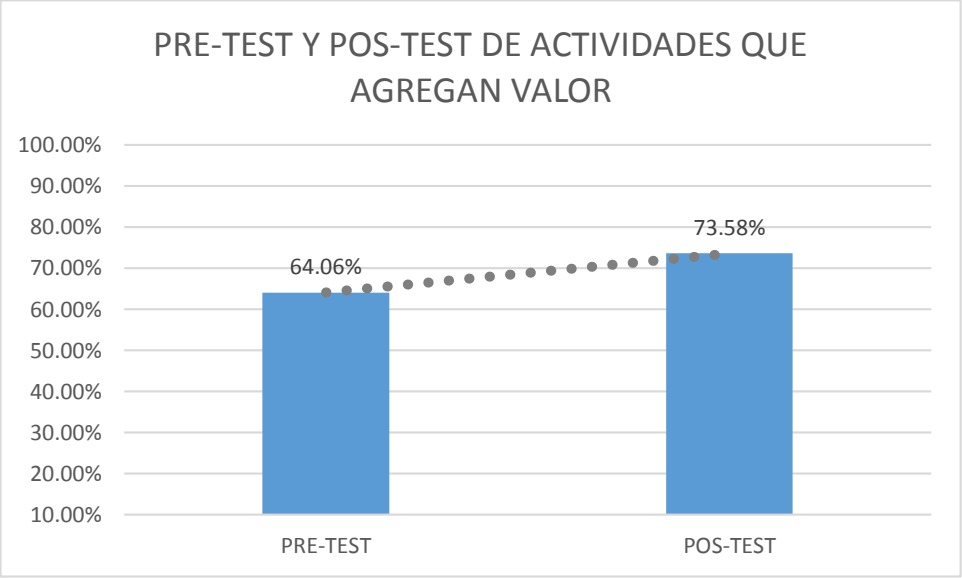
Después de haber realizado la mejora de procesos, se presenta el indicador de actividades que agregan valor post – test:

$$\text{IAV} = \frac{TAV}{TA} \text{ X } 100 = \frac{39}{53} \text{ X } 100 = 73.58\%$$

El 73.58% del total de actividades, son las que agregan valor en el proceso.

De esta manera es visible la mejora que se ha podido lograr, de un 64.06% en porcentaje del total de actividades se ha incrementado a un 73.58%, aumentando un 9.52%.

FIGURA N° 64 PRE - TEST Y POST – TEST DE ÍNDICE DE ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

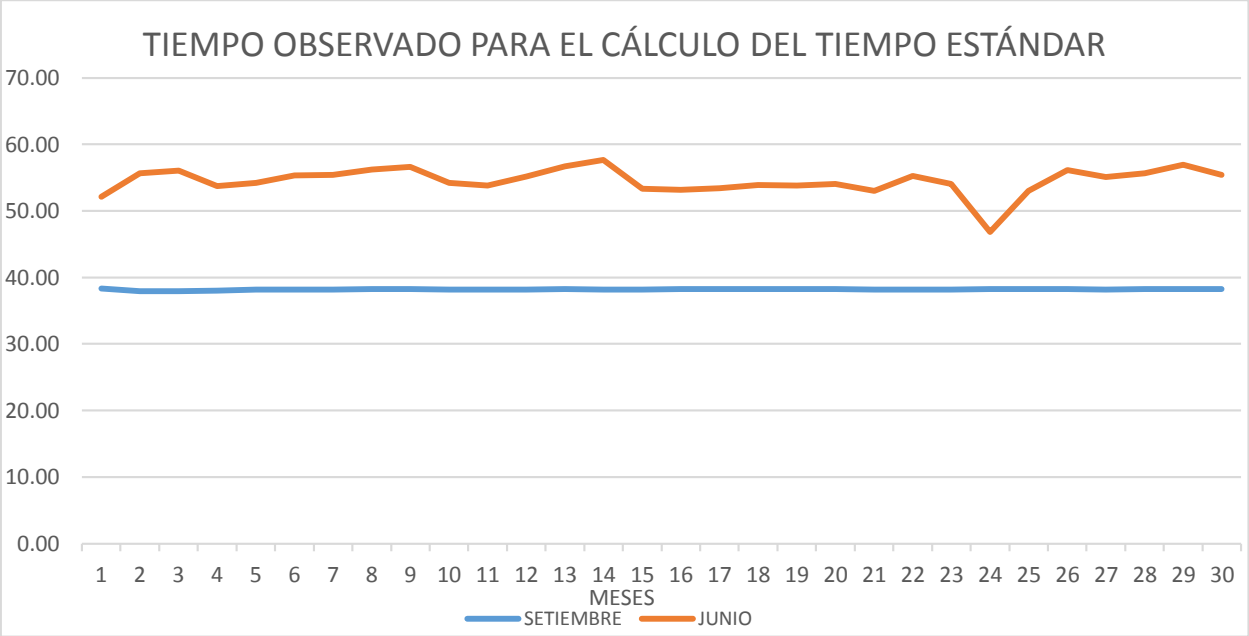
Con respecto a la figura N° 64, se observa que el índice de actividades que agregan valor a aumentado de 64.06% a 73.58%.

Tiempos Estandarizados

Con respecto a los tiempos estandarizados, gracias a la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, se muestran los resultados siguientes

En el tiempo estándar pre-test es de 50 minutos y en post-test es de 40, lo cual ha mejorado y reducido en 10 minutos en la línea de producción de bolsas plásticas gorila.

FIGURA N° 65 PRE-TEST Y POST-TEST TIEMPOS OBSERVADOS PARA EL TIEMPO ESTÁNDAR



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 65, se muestra la reducción del tiempo en el pre test y post test.

2.7.4.3 Ineficiencia de Personal

Con respecto a los resultados de la ineficiencia de personal, se ha reducido en el mes de setiembre una gran cantidad de minutos, gracias a las capacitaciones realizadas a los trabajadores y del acta de cumplimiento por parte de la empresa que otorgó a todo el personal en el área de producción de bolsas plásticas gorila.

TABLA N° 115 INEFICIENCIA DEL PERSONAL DE ENERO A OCTUBRE

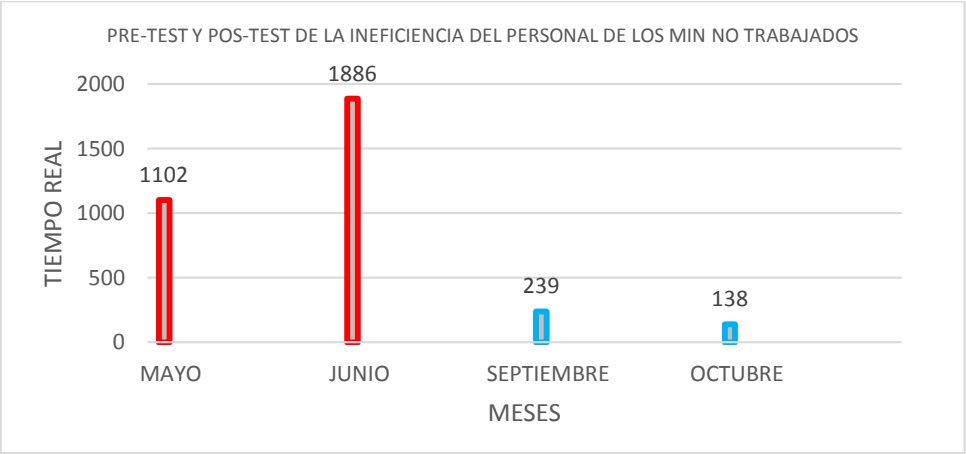
N° máquina	17,21,18,20, 15,16,19,14	Cant_oper	8	FORMATO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO REAL DE TRABAJO
Velocidad	159 bolsas x min			
Cod_oper	PCF-ATP-DFR-SCA-LOA-CRB-MPL-RTB			

Fecha	Tiempo Real Min	Observaciones	Cantidad de observaciones	Improductividad min	Improductividad %
ENERO	11148	Apoyo en almacén	7	542	4%
		Programo menos velocidad	14	917	7%
		Recojo de producción	5	274	2%
		Operario inactivo	4	319	2%
FEBRERO	11667	Apoyo en almacén	8	416	3%
		Programo menos velocidad	10	488	4%
		Recojo de producción	6	312	2%
		Operario inactivo	6	317	2%
MARZO	11330	Apoyo en almacén	10	230	2%
		Programo menos velocidad	11	692	5%
		Recojo de producción	9	430	3%
		Operario inactivo	7	518	4%
ABRIL	11105	Apoyo en almacén	8	519	4%
		Programo menos velocidad	8	532	4%
		Recojo de producción	7	463	4%
		Operario inactivo	7	581	4%
MAYO	12089	Apoyo en almacén	9	364	3%
		Programo menos velocidad	11	412	3%
		Recojo de producción	5	151	1%
		Operario inactivo	5	184	1%
JUNIO	11314	Apoyo en almacén	3	102	1%
		Programo menos velocidad	14	965	7%
		Recojo de producción	10	550	4%
		Operario inactivo	3	269	2%
SEPTIEMBRE	12961	Necesidades fisiológicas	24	239	2%
			0	0	0
OCTUBRE	13062	Necesidades fisiológicas	27	138	1%
			0	0	0

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los operarios ahora tienen el conocimiento suficiente mediante las capacitaciones se lograron aprovechar al máximo su capacidad de las máquinas, el acta de cumplimiento logró comprometer al operario con la empresa pudiendo apreciarse con los minutos reales trabajados los cuales en los meses de setiembre y octubre se minoraron los minutos no trabajados.

FUIGURA N° 66 PRE- TEST Y POS-TEST DE LA INFECIENCIA DEL PERSONAL DE LOS MIN NO TRABAJADOS



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

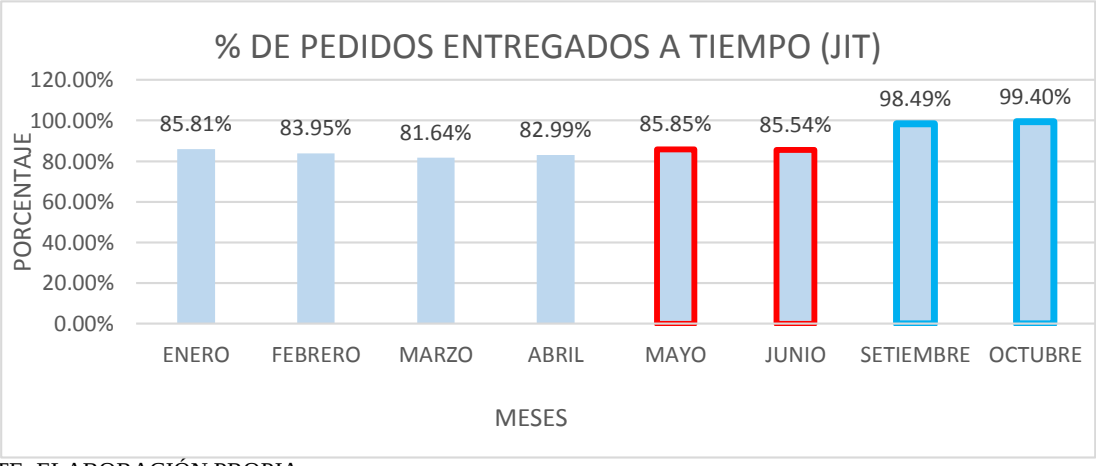
Se visualiza en la figura N° 66 el Pre-test mayo, junio y Pos-test setiembre, octubre respectivamente los cuales se mejoraron de 1886 min no trabajados en el mes de setiembre a 239 min no trabajados en el mes de setiembre donde se evidencia la mejora de los tiempos de trabajo en el operario del área de producción de bolsas plásticas gorila.

2.7.4.4 Just in Time

A continuación, se presentará los pedidos entregados a tiempos en los meses de enero a setiembre y la cuota de cumplimiento por parte de la empresa mejorada en el pos-test.

A continuación, se refleja en una gráfica los pedidos que fueron entregados a tiempo y los que no se pudieron entregar los cuales tienen un porcentaje alto de los pedidos entregados fuera de fecha.

FIGURA N°67 NÚMERO DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) ENE-OCT



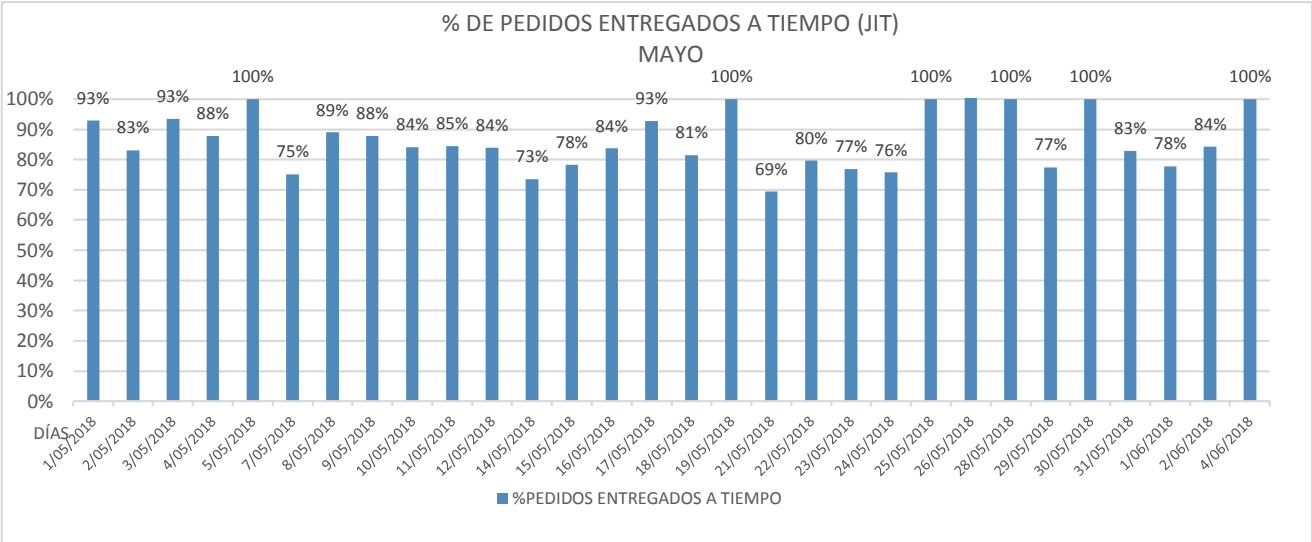
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se aprecia en la figura N°67 que es el mes de octubre donde obtuvimos el mayor porcentaje de entrega de pedidos a nuestros clientes con un 99.40% y el menor porcentaje en el mes de marzo con un 81.64%.

Donde en el mes de setiembre donde aplicamos la mejora se evidencia el aumento de la entrega de pedidos a tiempo.

Ahora observaremos los datos obtenidos de los porcentajes del mes de mayo, junio Pre-test y setiembre, octubre Pos-test de la cantidad de pedidos entregados a tiempo.

FIGURA N°68 PRE-TEST PORCENTAJE DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) MAYO

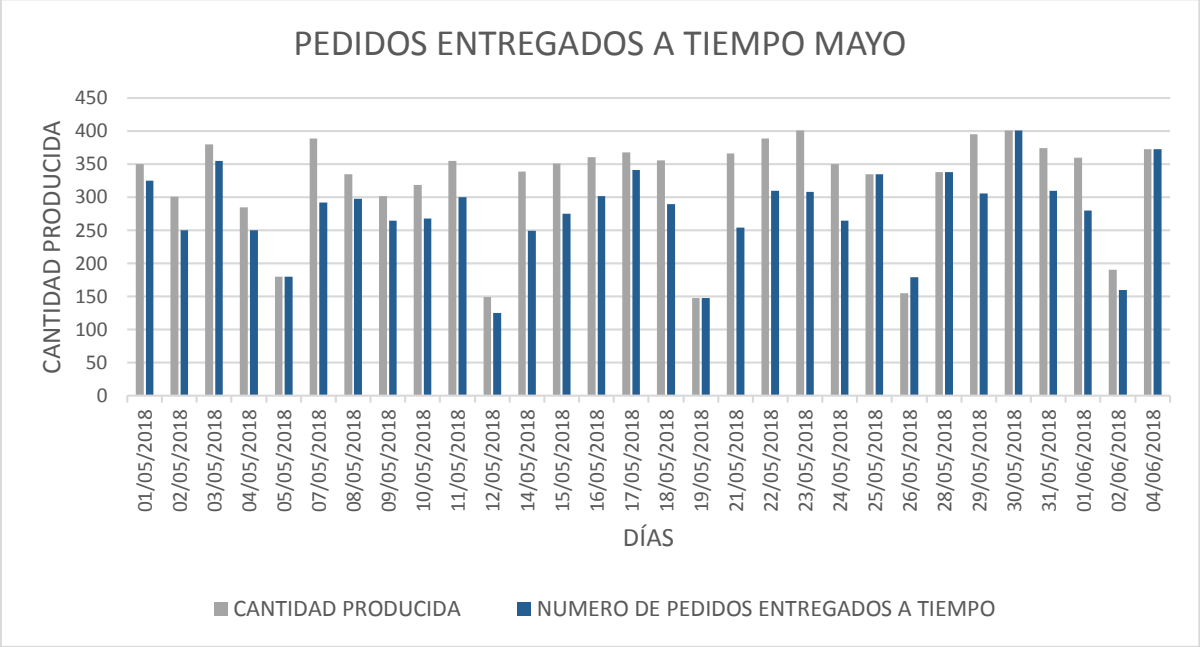


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Mediante esta figura encontramos que fueron solo 6 días del mes de mayo donde se llegó a entregar los pedidos en el tiempo establecido con un 100% de entrega efectiva al cliente, por lo cual los demás días del mes fueron de menor valor en el porcentaje de entrega y se identificó que el día 21 de mayo fue el menor porcentaje de entrega a tiempo hacia el cliente, todas estas observaciones nos ayudaron a enfocarnos en la propuesta de mejora que aplicamos.

A continuación, se presentan los datos obtenidos de los días trabajados del mes de mayo y su cantidad de pedidos entregados a tiempo para poder compararlo con el mes de setiembre y apreciar la mejora de la propuesta desarrollada.

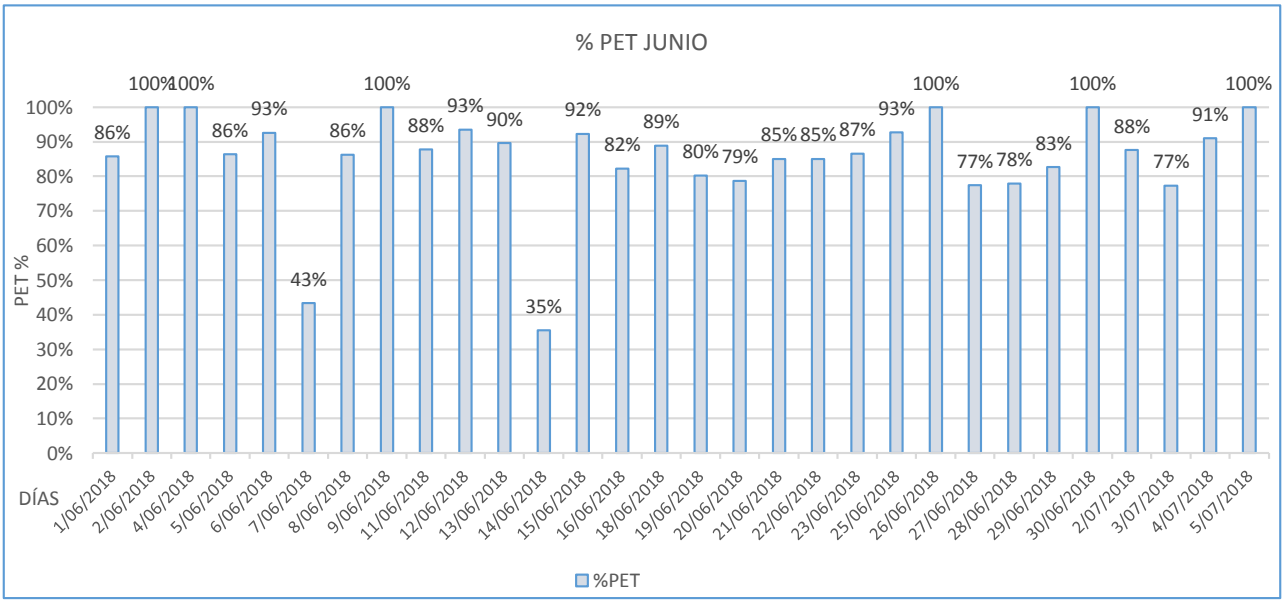
FIGURA N°69 NÚMERO DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) MAYO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se puede apreciar los días trabajados del mes de mayo, con su respectiva cantidad producida y los pedidos que fueron entregados a tiempo, en el cual el día 12 de mayo del 2018 se llegó a una cantidad mínima de entregas a tiempo con 125 productos entregados a tiempo.

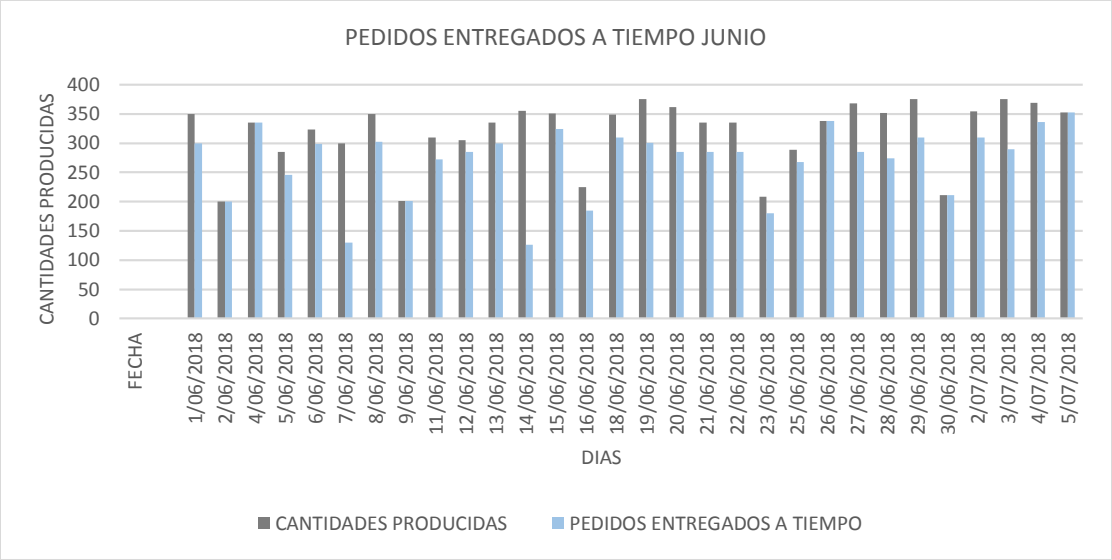
FIGURA N°70 PRE-TEST PORCENTAJE DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) JUNIO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Mediante esta grafica encontramos que fueron solo 6 días del mes de junio donde se llegó a entregar los pedidos en el tiempo establecido con un 100% de entrega efectiva al cliente, por lo cual los demás días del mes fueron de menor valor en el porcentaje de entrega y se identificó que el día 14 de junio fue el menor porcentaje de entrega a tiempo hacia el cliente.

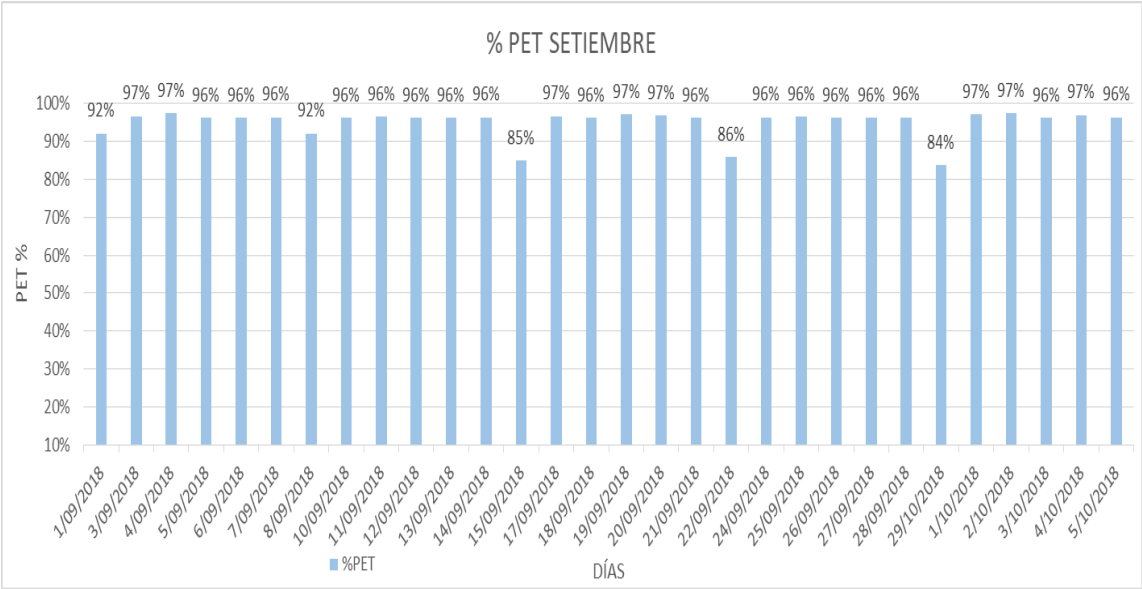
FIGURA N°71 NÚMERO DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) JUNIO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se puede apreciar los días trabajados del mes de junio, con su respectiva cantidad producida y los pedidos que fueron entregados a tiempo, en el cual el día 14 de junio del 2018 se llegó a una cantidad mínima de entregas a tiempo con 126 productos entregados a tiempo.

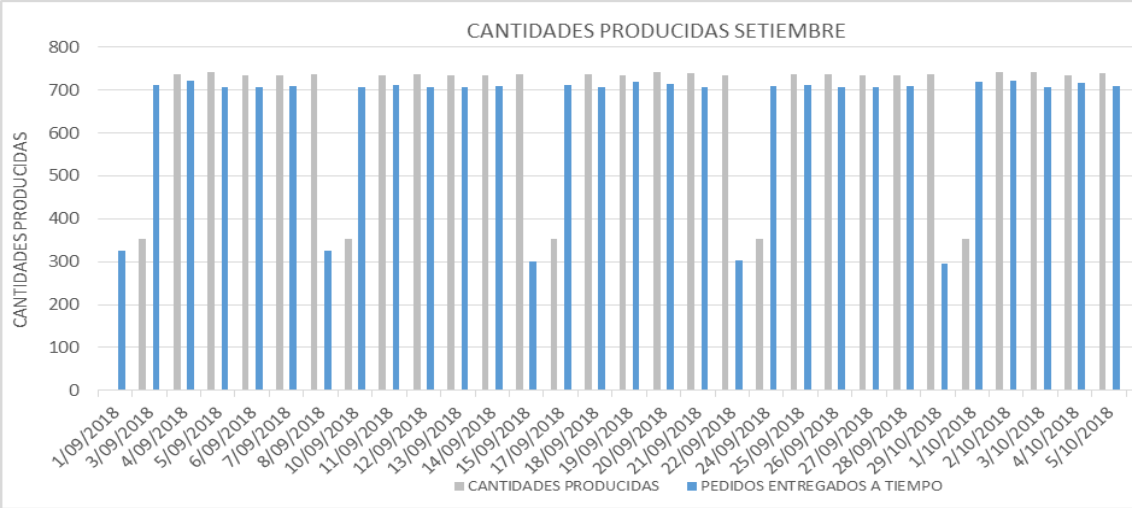
FIGURA N°72 POS-TEST PORCENTAJE DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) SETIEMBRE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Mediante esta grafica encontramos que casi todos los días del mes de setiembre se llegó al 100% de pedidos entregados a tiempo donde se puede apreciar una mejora de la entrega efectiva al cliente, el día 8,14,15,22,25 obtuvieron el menor porcentaje con un 97% y el 29 de setiembre 96% de entrega a tiempo hacia el cliente.

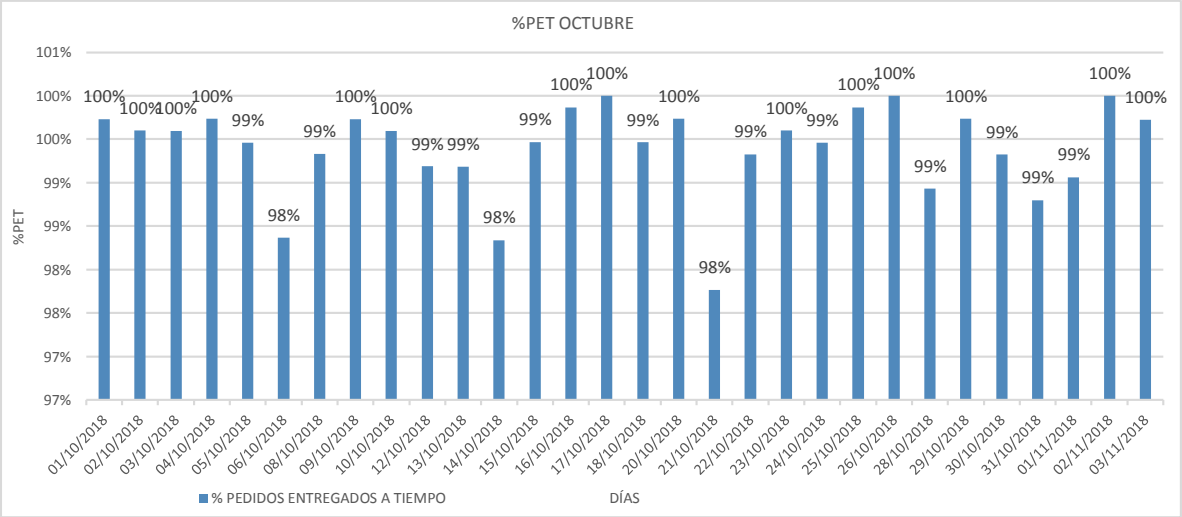
FIGURA N°73 NÚMERO DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) SETIEMBRE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se puede apreciar los días trabajados del mes de setiembre, con su respectiva cantidad producida y los pedidos que fueron entregados a tiempo, en el cual se aprecia que todos los días se entregan los productos totales en el tiempo que el cliente lo requiere, gracias a la aplicación de la mejora nos ayudó a cumplir con las exigencias del mercado y del cliente.

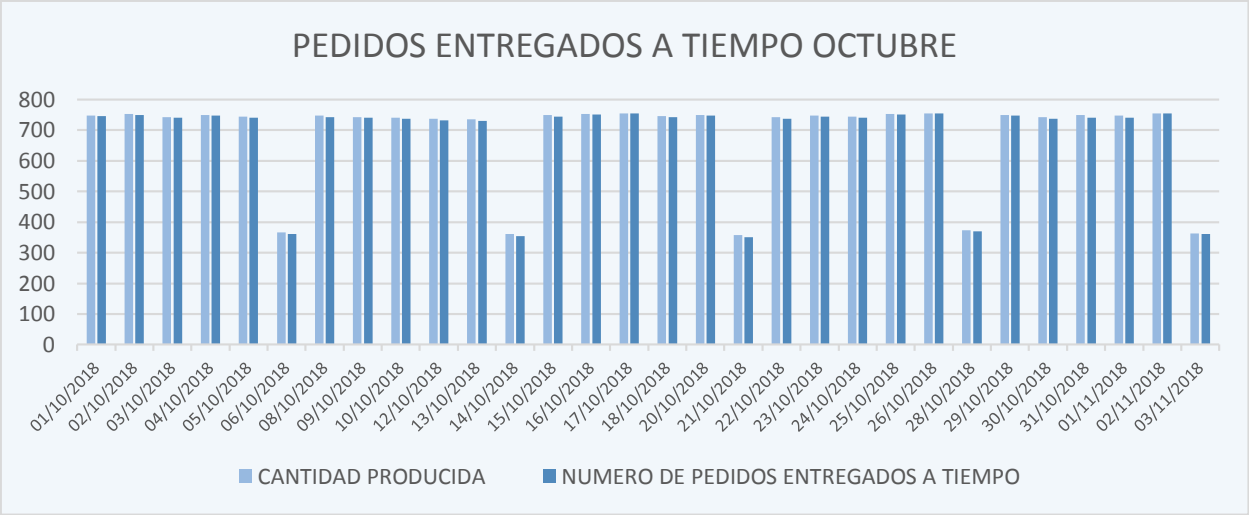
FIGURA N°74 POS-TEST PORCENTAJE DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) OCTUBRE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Mediante esta grafica encontramos que casi todos los días del mes de octubre se llegó al 100% de pedidos entregados a tiempo donde se puede apreciar una mejora de la entrega efectiva al cliente, el día 6 de octubre 98%, 14 de octubre 98% y 21 de octubre con 98% fueron los que obtuvieron el menor porcentaje de entrega a tiempo hacia el cliente.

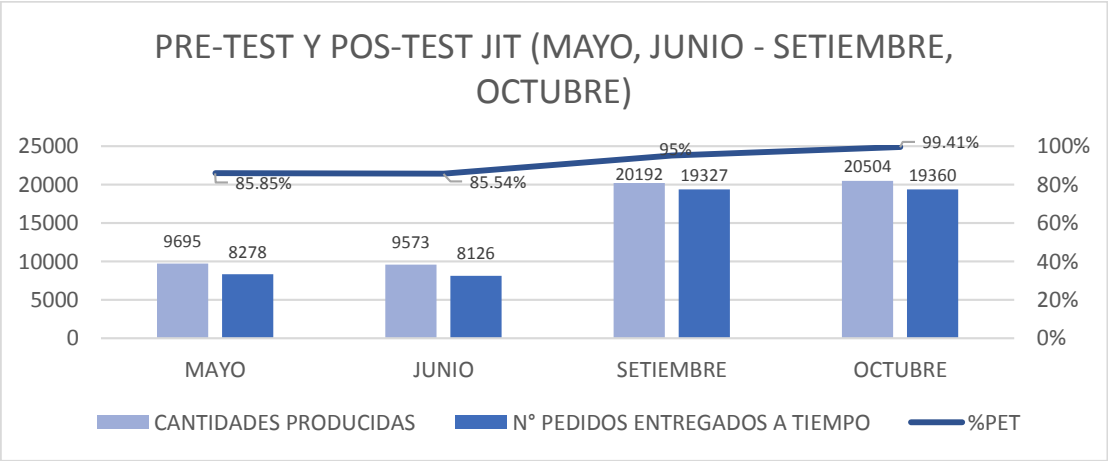
FIGURA N°75 NÚMERO DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (JIT) OCTUBRE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se puede apreciar los días trabajados del mes de octubre, con su respectiva cantidad producida y los pedidos que fueron entregados a tiempo, en el cual se aprecia que todos los días se entregan los productos totales en el tiempo que el cliente lo requiere, gracias a la aplicación de la mejora nos ayudó a cumplir con las exigencias del mercado y del cliente.

FIGURA N° 76 PRE-TEST Y POS-TEST DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE LEAN MANUFACTURING JIT (MAYO, JUNIO – SETIEMBRE, OCTUBRE)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Gracias a la mejora se puede ver en la Figura N° 70 que ahora los pedidos son entregados a tiempo y la línea de producción ha aumentado su cantidad de producir con las mejoras de tiempo y control del operario.

2.7.4.5 Registros inadecuados

Gracias a los formatos implementados se pudieron captar la capacidad y desenvolvimiento del operario dentro de su área de trabajo en la línea de producción de bolas plásticas gorila, es por ello que se aprecian las mejoras en la ineficiencia del personal obteniendo los datos en los formatos nuevos producidos, y el formato de cantidad producida que nos benefició ya que se podía controlar la cantidad producida diariamente mediante ese formato completo donde tenía los días, horarios, nombre de operario, N° de máquina el cual era completo para poder registrarlos en el sistema de la empresa.

2.7.4.6 Productividad

2.7.4.6.1 Eficiencia y eficacia

Después de haber realizado las mejoras de proceso respectivas, se mide lo que es la productividad para saber cuánto ha variado antes que se aplicara el Lean Manufacturing.

TABLA N° 116 PRODUCTIVIDAD PRE-TEST MAYO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO

REFERENCIAS GENERALES

INVESTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
EFICIENCIA	La eficiencia es lo que se obtiene, logra o cumple con lo esperado u planeado cumpliendo con los objetivos.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICIENTES LEYENDA: $Eficiencia = \left(\frac{TRPB}{TTPB}\right) x100$ TRPB:TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS TTPB:TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS
EFICACIA	La eficacia es la capacidad de alcanzar el efecto deseado tras la realización de herramientas para poder alcanzar dichos objetivos .	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICACES LEYENDA: $Eficacia = \left(\frac{CDBP}{TPBP}\right) x100$ CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS TPBP:TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PROGRAMADAS
PRODUCTIVIDAD	La productividad es la capacidad de alcanzar los objetivos y generar resultados de máxima calidad.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTIVIDAD=EFICIENCIA X EFICACIA

PRE-TEST

FECHA	TIEMPO TOTAL	TIEMPO REAL POR OPERARIO						PROMEDIO TIEMPO REAL	CANTIDADES PRODUCIDAS	CANTIDADES PROGRAMADAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
		OPERARIO 1	OPERARIO 2	OPERARIO 3	OPERARIO 4	OPERARIO 5	OPERARIO 6						
1/05/2018	480	452	468	471	450	438	469	458	350	430	95%	81%	78%
2/05/2018	480	450	456	456	452	451	465	455	301	461	95%	65%	62%
3/05/2018	480	435	440	447	432	439	429	437	380	475	91%	80%	73%
4/05/2018	480	445	442	438	425	450	440	440	285	457	92%	62%	57%
5/05/2018	240	200	215	220	209	211	205	210	180	240	88%	75%	66%
7/05/2018	480	439	456	446	452	451	456	450	389	478	94%	81%	76%
8/05/2018	480	425	442	438	425	423	439	432	335	440	90%	76%	69%
9/05/2018	480	400	398	399	385	410	390	397	302	463	83%	65%	54%
10/05/2018	480	423	405	415	407	395	385	405	319	421	84%	76%	64%
11/05/2018	480	413	380	395	385	410	399	397	355	435	83%	82%	67%
12/05/2018	240	192	203	200	198	206	201	200	149	210	83%	71%	59%
14/05/2018	480	413	419	402	407	434	385	410	339	409	85%	83%	71%
15/05/2018	480	385	419	402	407	414	427	409	351	455	85%	77%	66%
16/05/2018	480	430	415	403	407	396	385	406	361	447	85%	81%	68%
17/05/2018	480	425	432	428	415	403	429	422	368	458	88%	80%	71%
18/05/2018	480	390	398	400	385	410	393	396	356	462	83%	77%	64%
19/05/2018	240	196	207	207	198	210	206	204	148	215	85%	69%	59%
21/05/2018	480	423	429	402	410	434	398	416	366	413	87%	89%	77%
22/05/2018	480	429	456	432	452	451	456	446	389	450	93%	86%	80%
23/05/2018	480	468	452	471	439	449	469	458	401	475	95%	84%	81%
24/05/2018	480	450	453	456	448	451	460	453	350	450	94%	78%	73%
25/05/2018	480	455	468	471	450	447	469	460	335	456	96%	73%	70%
26/05/2018	240	230	215	226	219	235	225	225	155	210	94%	74%	69%
28/05/2018	480	471	475	471	460	462	469	468	338	467	98%	72%	71%
29/05/2018	480	478	479	480	479	478	480	479	395	415	100%	95%	95%
30/05/2018	480	480	478	480	479	477	480	479	401	441	100%	91%	91%
31/05/2018	480	478	480	479	480	477	480	479	374	452	100%	83%	83%
1/06/2018	480	479	478	480	479	478	480	479	360	450	100%	80%	80%
2/06/2018	240	240	240	240	240	240	240	240	190	240	100%	79%	79%
4/06/2018	480	476	479	480	480	479	480	479	373	465	100%	80%	80%
TOTAL	13200 min	12070 min	12177 min	12135 min	11954 min	12109 min	12089 min	12089 min	9695 paquetes	12340 paquetes	91%	78%	72%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 116, se puede apreciar que la productividad del pre-test mayo alcanzó un 72%, la eficiencia un 91% y la eficacia en un 78%.

TABLA N° 117 PRODUCTIVIDAD PRE-TEST JUNIO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	REFERENCIAS GENERALES		
INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR				
DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
EFICIENCIA	La eficiencia es lo que se obtiene, logra o cumple con lo esperado u planeado cumpliendo con los objetivos.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICIENTES LEYENDA: $Eficiencia = \left(\frac{TRPB}{TTPB}\right) x100$ TRPB:TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS TTPB:TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS
EFICACIA	La eficacia es la capacidad de alcanzar el efecto deseado tras la realización de herramientas para poder alcanzar dichos objetivos .	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICACES LEYENDA: $Eficacia = \left(\frac{CDBP}{TPBP}\right) x100$ CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS TPBP:TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PROGRAMADAS
PRODUCTIVIDAD	La productividad es la capacidad de alcanzar los objetivos y generar resultados de máxima calidad.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTIVIDAD=EFICIENCIA X EFICACIA

PRE-TEST													
FECHA	TIEMPO TOTAL	TIEMPO REAL POR OPERARIO						PROMEDIO TIEMPO REAL	CANTIDADES PRODUCIDAS	CANTIDADES PROGRAMADAS	EFICIENCIA	EFICACIA	%PRODUCTIVIDAD
		OPERARIO 1	OPERARIO 2	OPERARIO 3	OPERARIO 4	OPERARIO 5	OPERARIO 6						
1/06/2018	480	425	419	402	407	434	385	412	350	368	86%	95%	82%
2/06/2018	240	200	215	220	209	211	205	210	200	210	88%	95%	83%
4/06/2018	480	435	429	402	410	434	398	418	335	355	87%	94%	82%
5/06/2018	480	410	400	403	407	395	385	400	285	312	83%	91%	76%
6/06/2018	480	380	398	392	385	362	393	385	323	338	80%	96%	77%
7/06/2018	480	390	398	400	385	404	393	395	300	320	82%	94%	77%
8/06/2018	480	439	456	446	452	451	456	450	350	371	94%	94%	88%
9/06/2018	240	192	203	200	198	206	201	200	201	215	83%	93%	78%
11/06/2018	480	423	405	415	407	395	385	405	310	340	84%	91%	77%
12/06/2018	480	430	405	420	407	401	385	408	305	333	85%	92%	78%
13/06/2018	480	425	430	438	425	423	439	430	335	362	90%	93%	83%
14/06/2018	480	425	432	428	415	427	429	426	355	375	89%	95%	84%
15/06/2018	480	413	392	395	385	410	399	399	351	390	83%	90%	75%
16/06/2018	240	230	215	220	219	211	225	220	225	240	92%	94%	86%
18/06/2018	480	390	398	385	385	395	393	391	349	405	81%	86%	70%
19/06/2018	480	380	363	372	385	362	382	374	375	410	78%	91%	71%
20/06/2018	480	386	363	369	380	364	382	374	362	400	78%	91%	71%
21/06/2018	480	407	392	395	385	410	399	398	335	380	83%	88%	73%
22/06/2018	480	385	363	372	385	380	377	377	335	418	79%	80%	63%
23/06/2018	240	200	215	202	209	211	205	207	208	235	86%	89%	76%
25/06/2018	480	386	375	369	380	364	382	376	289	390	78%	74%	58%
26/06/2018	480	424	405	420	407	401	385	407	338	410	85%	82%	70%
27/06/2018	480	390	368	395	385	403	393	389	368	435	81%	85%	69%
28/06/2018	480	390	375	369	380	372	382	378	352	450	79%	78%	62%
29/06/2018	480	400	427	428	415	427	429	421	375	405	88%	93%	81%
30/06/2018	240	220	215	230	225	211	219	220	211	225	92%	94%	86%
2/07/2018	480	469	456	446	452	451	456	455	354	425	95%	83%	79%
3/07/2018	480	439	452	446	456	447	460	450	375	439	94%	85%	80%
4/07/2018	480	470	456	468	479	478	475	471	369	442	98%	83%	82%
5/07/2018	480	471	475	471	460	462	469	468	353	467	98%	76%	74%
TOTAL	13200 min	11424 min	11295 min	11318 min	11279 min	11302 min	11266 min	11314 min	9573 paquetes	10865 paquetes	86%	89%	76%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 117, se puede apreciar que la productividad del pre-test junio alcanzó un 76%, la eficiencia un 85.91% y la eficacia en un 88.85%.

TABLA N° 118 PRODUCTIVIDAD POS-TEST SETIEMBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO

REFERENCIAS GENERALES

INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
EFICIENCIA	La eficiencia es lo que se obtiene, logra o cumple con lo esperado u planeado cumpliendo con los objetivos.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICIENTES $Eficiencia = \left(\frac{TRPB}{TTPB}\right) x100$ LEYENDA: TRPB:TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS TTPB:TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS
EFICACIA	La eficacia es la capacidad de alcanzar el efecto deseado tras la realización de herramientas para poder alcanzar dichos objetivos .	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICACES $Eficacia = \left(\frac{CDBP}{TPBP}\right) x100$ LEYENDA: CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS TPBP:TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PROGRAMADAS
PRODUCTIVIDAD	La productividad es la capacidad de alcanzar los objetivos y generar resultados de máxima calidad.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTIVIDAD=EFICIENCIA X EFICACIA

PRE-TEST

FECHA	TIEMPO TOTAL	TIEMPO REAL POR OPERARIO						PROMEDIO TIEMPO REAL	CANTIDADES PRODUCIDAS	CANTIDADES PROGRAMADAS	EFICIENCIA	EFICACIA	%PRODUCTIVIDAD
		OPERARIO 1	OPERARIO 2	OPERARIO 3	OPERARIO 4	OPERARIO 5	OPERARIO 6						
1/09/2018	240	237	236	235	235	231	236	235	353	360	98%	98%	96%
3/09/2018	480	480	475	475	473	477	470	475	738	745	99%	99%	98%
4/09/2018	480	472	475	465	463	465	480	470	743	755	98%	98%	96%
5/09/2018	480	475	477	468	470	456	462	468	735	745	98%	99%	96%
6/09/2018	480	473	468	471	470	473	477	472	735	748	98%	98%	97%
7/09/2018	480	472	469	465	474	471	469	470	736	752	98%	98%	96%
8/09/2018	240	236	230	225	234	235	220	230	353	360	96%	98%	94%
10/09/2018	480	472	468	466	475	467	478	471	735	740	98%	99%	97%
11/09/2018	480	480	480	480	480	480	480	480	737	745	100%	99%	99%
12/09/2018	480	470	475	462	470	468	469	469	735	748	98%	98%	96%
13/09/2018	480	469	480	472	463	459	477	470	735	745	98%	99%	97%
14/09/2018	480	480	480	480	480	480	480	480	736	743	100%	99%	99%
15/09/2018	240	230	235	240	219	230	220	229	353	360	95%	98%	94%
17/09/2018	480	473	480	466	457	470	480	471	738	745	98%	99%	97%
18/09/2018	480	480	480	480	480	480	480	480	735	749	100%	98%	98%
19/09/2018	480	469	475	470	465	472	469	470	741	763	98%	97%	95%
20/09/2018	480	461	455	469	465	460	450	460	739	745	96%	99%	95%
21/09/2018	480	478	456	468	462	451	475	465	735	750	97%	98%	95%
22/09/2018	240	239	236	230	231	215	235	231	353	362	96%	98%	94%
24/09/2018	480	458	468	460	473	465	478	467	736	750	97%	98%	95%
25/09/2018	480	473	477	480	465	475	480	475	737	745	99%	99%	98%
26/09/2018	480	453	463	469	450	460	465	460	735	750	96%	98%	94%
27/09/2018	480	480	480	480	480	480	480	480	735	740	100%	99%	99%
28/09/2018	480	480	480	480	480	480	480	480	736	746	100%	99%	99%
29/10/2018	240	240	240	240	240	240	240	240	353	365	100%	97%	97%
1/10/2018	480	458	468	460	473	465	478	467	741	758	97%	98%	95%
2/10/2018	480	480	480	480	480	480	480	480	743	750	100%	99%	99%
3/10/2018	480	460	468	460	473	469	478	468	735	746	98%	99%	96%
4/10/2018	480	480	475	475	475	477	480	477	740	750	99%	99%	98%
5/10/2018	480	480	475	466	478	470	457	471	736	745	98%	99%	97%
TOTAL	13200 min	13002 min	12992 min	12930 min	12933 min	12905 min	13003 min	12961 min	20192 paquetes	20505 paquetes	98.10%	98.41%	96.54%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 118, se puede apreciar que la productividad del pos-test setiembre que alcanzó un 96.54%, la eficiencia un 98.10% y la eficacia en un 98.41%.

TABLA N° 119 PRODUCTIVIDAD POS-TEST OCTUBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO

REFERENCIAS GENERALES

INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
EFICIENCIA	La eficiencia es lo que se obtiene, logra o cumple con lo esperado u planeado cumpliendo con los objetivos.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICIENTES $Eficiencia = \left(\frac{TRPB}{TTPB}\right) x100$ LEYENDA: TRPB:TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS TTPB:TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS
EFICACIA	La eficacia es la capacidad de alcanzar el efecto deseado tras la realización de herramientas para poder alcanzar dichos objetivos .	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICACES $Eficacia = \left(\frac{CDBP}{TPBP}\right) x100$ LEYENDA: CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS TPBP:TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PROGRAMADAS
PRODUCTIVIDAD	La productividad es la capacidad de alcanzar los objetivos y generar resultados de máxima calidad.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTIVIDAD=EFICIENCIA X EFICACIA

PRE-TEST

FECHA	TIEMPO TOTAL	TIEMPO REAL POR OPERARIO						PROMEDIO TIEMPO REAL	CANTIDADES PRODUCIDAS	CANTIDADES PROGRAMADAS	EFICIENCIA	EFICACIA	%PRODUCTIVIDAD
		OPERARIO 1	OPERARIO 2	OPERARIO 3	OPERARIO 4	OPERARIO 5	OPERARIO 6						
1/10/2018	480	480	475	475	473	477	470	475	748	755	99%	99%	98%
2/10/2018	480	473	470	475	477	480	475	475	753	760	99%	99%	98%
3/10/2018	480	480	469	475	479	477	470	475	743	752	99%	99%	98%
4/10/2018	480	480	480	480	480	480	480	480	750	752	100%	100%	100%
5/10/2018	480	480	480	480	480	480	480	480	745	750	100%	99%	99%
6/10/2018	240	225	240	238	230	240	237	235	367	370	98%	99%	97%
8/10/2018	480	476	470	469	477	480	478	475	747	752	99%	99%	98%
9/10/2018	480	477	475	470	477	480	471	475	743	750	99%	99%	98%
10/10/2018	480	480	480	480	480	480	480	480	741	751	100%	99%	99%
12/10/2018	480	475	465	466	475	467	478	471	738	758	98%	97%	96%
13/10/2018	480	480	475	472	475	480	480	477	736	756	99%	97%	97%
14/10/2018	240	230	239	240	240	239	240	238	361	370	99%	98%	97%
15/10/2018	480	469	475	470	465	472	469	470	749	761	98%	98%	96%
16/10/2018	480	472	475	470	467	465	477	471	753	759	98%	99%	97%
17/10/2018	480	480	475	480	476	477	480	478	755	760	100%	99%	99%
18/10/2018	480	480	479	480	477	478	480	479	746	750	100%	99%	99%
20/10/2018	480	475	470	473	478	479	475	475	750	759	99%	99%	98%
21/10/2018	240	240	225	240	230	238	237	235	358	365	98%	98%	96%
22/10/2018	480	470	477	470	469	463	477	471	743	750	98%	99%	97%
23/10/2018	480	476	475	480	480	477	480	478	748	751	100%	100%	99%
24/10/2018	480	480	473	476	479	480	480	478	744	750	100%	99%	99%
25/10/2018	480	479	468	471	470	473	477	473	753	753	99%	100%	99%
26/10/2018	480	470	475	477	477	480	471	475	754	758	99%	99%	98%
28/10/2018	240	237	233	240	235	240	225	235	374	380	98%	98%	96%
29/10/2018	480	478	475	467	470	465	477	472	750	755	98%	99%	98%
30/10/2018	480	477	472	480	467	465	477	473	742	748	99%	99%	98%
31/10/2018	480	479	475	472	475	477	478	476	749	750	99%	100%	99%
1/11/2018	480	473	480	480	479	476	480	478	747	755	100%	99%	99%
2/11/2018	480	473	477	480	477	480	475	477	754	755	99%	100%	99%
3/11/2018	240	233	230	235	235	230	229	232	363	365	97%	99%	96%
TOTAL	13200 min	13077 min	13027 min	13061 min	13049 min	13075 min	13083 min	13062 min	20504 paquetes	20700 paquetes	98.87%	99.01%	97.89%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 119, se puede apreciar que la productividad del post-test octubre alcanzó un 97.89%, la eficiencia un 98.87% y la eficacia en un 99.01%.

TABLA N° 120 COMPARACIÓN PRE-TEST (MAYO, JUNIO) Y POST-TEST (SETIEMBRE, OCTUBRE)

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

COMPARACIÓN PRE-TEST (MAYO , JUNIO) Y POST-TEST PRODUCTIVIDAD (SETIEMBRE , OCTUBRE)

INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN
MÉTODO		PRE-TEST	POS-TEST

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
EFICIENCIA	La eficiencia es lo que se obtiene, logra o cumple con lo esperado u planeado cumpliendo con los objetivos.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICIENTES $Eficiencia = \left(\frac{TRPB}{TTPB}\right) x100$ LEYENDA: TRPB:TIEMPO REAL DE PRODUCCIÓN DE TTPB:TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN DE
EFICACIA	La eficacia es la capacidad de alcanzar el efecto deseado tras la realización de herramientas para poder alcanzar dichos objetivos .	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTOS EFICACES LEYENDA: $Eficacia = \left(\frac{CDBP}{TPBP}\right) x100$ CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS TPBP:TOTAL DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS
PRODUCTIVIDAD	La productividad es la capacidad de alcanzar los objetivos y generar resultados de máxima calidad.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PRODUCTIVIDAD=EFICIENCIA X EFICACIA

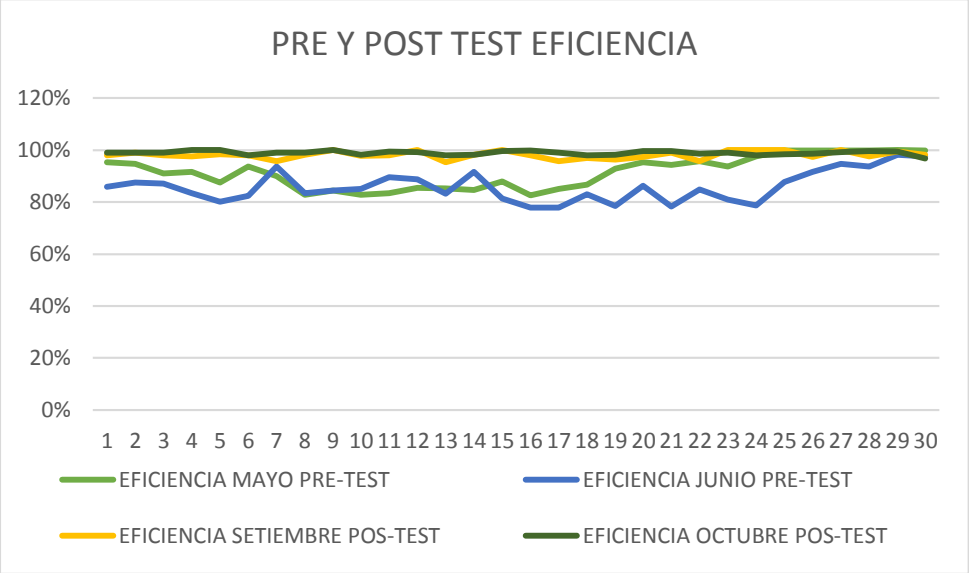
PRE-TEST

EFICIENCIA MAYO PRE-TEST	EFICIENCIA JUNIO PRE-TEST	EFICIENCIA SETIEMBRE POS-TEST	EFICIENCIA OCTUBRE POS-TEST	EFICACIA MAYO PRE-TEST	EFICACIA JUNIO PRE-TEST	EFICACIA SETIEMBRE POS-TEST	EFICACIA OCTUBRE POS-TEST	PRODUCTIVIDAD MAYO PRE-TEST	PRODUCTIVIDAD JUNIO PRE-TEST	PRODUCTIVIDAD SETIEMBRE POS-TEST	PRODUCTIVIDAD OCTUBRE POS-TEST
95%	86%	98%	99%	81%	95%	98%	99%	78%	82%	96%	98%
95%	88%	99%	99%	65%	95%	99%	99%	62%	83%	98%	98%
91%	87%	98%	99%	80%	94%	98%	99%	73%	82%	96%	98%
92%	83%	98%	100%	62%	91%	99%	100%	57%	76%	96%	100%
88%	80%	98%	100%	75%	96%	98%	99%	66%	77%	97%	99%
94%	82%	98%	98%	81%	94%	98%	99%	76%	77%	96%	97%
90%	94%	96%	99%	76%	94%	98%	99%	69%	88%	94%	98%
83%	83%	98%	99%	65%	93%	99%	99%	54%	78%	97%	98%
84%	84%	100%	100%	76%	91%	99%	99%	64%	77%	99%	99%
83%	85%	98%	98%	82%	92%	98%	97%	67%	78%	96%	96%
83%	90%	98%	99%	71%	93%	99%	97%	59%	83%	97%	97%
85%	89%	100%	99%	83%	95%	99%	98%	71%	84%	99%	97%
85%	83%	95%	98%	77%	90%	98%	98%	66%	75%	94%	96%
85%	92%	98%	98%	81%	94%	99%	99%	68%	86%	97%	97%
88%	81%	100%	100%	80%	86%	98%	99%	71%	70%	98%	99%
83%	78%	98%	100%	77%	91%	97%	99%	64%	71%	95%	99%
85%	78%	96%	99%	69%	91%	99%	99%	59%	71%	95%	98%
87%	83%	97%	98%	89%	88%	98%	98%	77%	73%	95%	96%
93%	79%	96%	98%	86%	80%	98%	99%	80%	63%	94%	97%
95%	86%	97%	100%	84%	89%	98%	100%	81%	76%	95%	99%
94%	78%	99%	100%	78%	74%	99%	99%	73%	58%	98%	99%
96%	85%	96%	99%	73%	82%	98%	100%	70%	70%	94%	99%
94%	81%	100%	99%	74%	85%	99%	99%	69%	69%	99%	98%
98%	79%	100%	98%	72%	78%	99%	98%	71%	62%	99%	96%
100%	88%	100%	98%	95%	93%	97%	99%	95%	81%	97%	98%
100%	92%	97%	99%	91%	94%	98%	99%	91%	86%	95%	98%
100%	95%	100%	99%	83%	83%	99%	100%	83%	79%	99%	99%
100%	94%	98%	100%	80%	85%	99%	99%	80%	80%	96%	99%
100%	98%	99%	99%	79%	83%	99%	100%	79%	82%	98%	99%
100%	98%	98%	97%	80%	76%	99%	99%	80%	74%	97%	96%
91.44%	85.91%	98.10%	98.87%	78.24%	88.85%	98.41%	99.01%	71.69%	76.34%	96.54%	97.89%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 120, se puede apreciar todos los datos pre-test que fueron tomados en el mes de mayo, junio y los datos post-test que fueron tomados en el mes de setiembre, octubre.

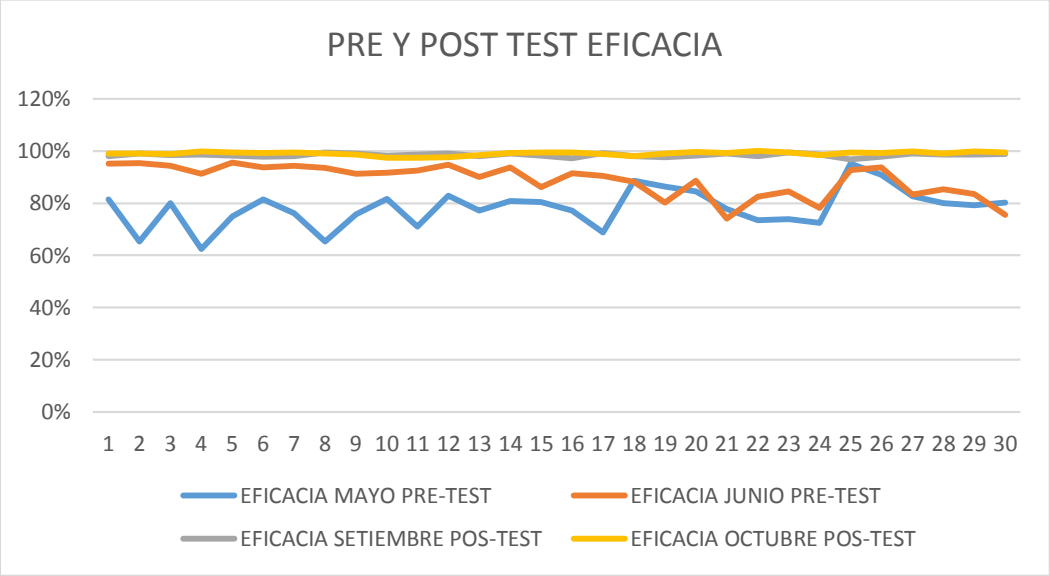
FIGURA N°77 PRE-TEST (MAYO, JUNIO) Y POST-TEST (SETIEMBRE, OCTUBRE) DE EFICIENCIA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 77, se puede apreciar el aumento en la eficiencia con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing, de tal forma que ya no perjudica demasiado la eficiencia, ya que se aprovecha todo el tiempo otorgado para la producción.

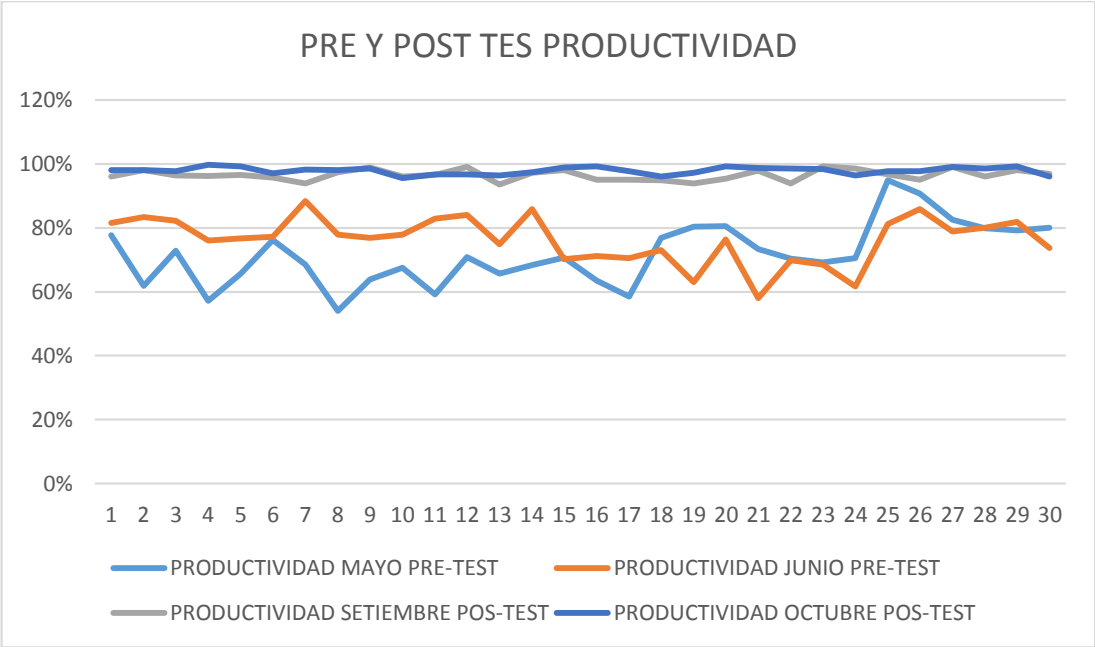
FIGURA N°78 PRE-TEST (MAYO, JUNIO) Y POST-TEST (SETIEMBRE, OCTUBRE) DE EFICACIA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 78, se puede apreciar el aumento en la eficacia con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing, de tal forma que ya no influye demasiado la eficacia, ya que se está cumpliendo con los objetivos de producción diaria hacia los clientes.

FIGURA N°79 PRE-TEST (MAYO, JUNIO) Y POST-TEST (SETIEMBRE, OCTUBRE) DE PRODUCTIVIDAD



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el figura N° 79, se puede apreciar el aumento en la productividad con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing, de tal forma que ya no varía demasiado la productividad ya que se está logrando lo que se ha propuesto.

2.7.5 Análisis económico - Financiero

En este punto del presente trabajo de investigación, se analizarán las inversiones que se van a realizar para la implementación del Lean Manufacturing.

Inversiones

A continuación, se presenta las inversiones realizadas en los requerimientos solicitados y las Horas-Hombre utilizadas para la implementación del Lean Manufacturing.

TABLA N°121 REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING

Recursos	Cantidad	Inversión
Compra de Compresora de 15hp 175 psi 130 galones	1	S/6,000.00
Hojas de Papel Bond	1	S/15.00
Tinta para Impresión	4	S/320.00
Cronómetro	1	S/65.00
Tablero	1	S/5.00
Total		**S/6,405.00**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 121, nos indica la inversión total realizada en los requerimientos para la implementación del Lean Manufacturing es de S/ 6,405.00

TABLA N°122 INSUMOS

Insumo	Unidad	Consumo	Costo x KW	Costo total S/.
ELECTRICA	KW	300 KW	S/.1.65 / KW	S/485.00

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA N°123 REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING

Materia prima	Unidad	Cantidad	Precio	Costo total S/.
Scrap	Kg	60	S/.1.45 / kg	S/87.00
Polietileno	Kg	30	S/.6.00 / kg	S/180.00
Polipropileno	Kg	25	S/.6.00 / kg	S/150.00
Aditivo	Lt	5	S/.9.00 / Lt	S/45.00
Colorante	LT	3	S/. 8.00 / Lt	S/24.00
Total				S/486.00

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A continuación, se presenta las Horas-Hombre utilizados:

TABLA N° 124 HORAS-HOMBRE UTILIZADOS PARA LEAN MANUFACTURING INCLUYE BENEFICIOS SOCIALES

PROPUESTA DE MEJORA	H-H TRABAJADAS	PRESUPUESTO H-H
COTIZACION COMPRA DE COMPRENSORA	2	S/ 10.22
EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	10	S/ 85.20
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE PALETIZADO	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EXTRUSIÓN	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE IMPRESIÓN	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE SELLADO	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EMPAQUETADO	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EMBALADO	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO EXTRUSORA	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO SELLADORA	8	S/ 40.88
SUBTOTAL	76	S/ 422.46
TOTAL		S/ 422.46

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 124, nos indica la inversión total realizada en Mano de Obra para la implementación del Lean Manufacturing es de S/422.46 incluidos los beneficios sociales.

TABLA N° 125 INVERSIÓN TOTAL REALIZADO EN LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

Descripción	Valor
Mano de Obra	S/422.46
Recursos	S/6,405.00
Insumos	S/485.00
Materia Prima	S/1,131.00
Total Inversión	S/8,443.46

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Es por ello que la inversión total es de S/. 8,443.30

ANALISIS BENEFICIO COSTO BOLSA PLÁSTICA GORILA

Para determinar el Beneficio Costo de la Implementación del Lean Manufacturing, se tiene en cuenta los siguientes datos:

TABLA N° 126 ANÁLISIS BENEFICIO COSTO DE PRODUCCIÓN DE BOLSA PLÁSTICA GORILA

INCREMENTO DE LA PRODUCCION				
ANTES	**DESPUÉS**	**Δ BENEFICIO o Ahorro**	% Ahorro	comprobación
95.73	205.04	109	53.31%	109.31
PVU	**S/ 85.00**		**1-(95.73/205.04)**	**205.4*53.31%**
S/ 8,137.05	**S/ 17,428.40**	**S/ 9,291.35**	**AL MES**	
8,137.05/30	17,428.40/30	9,291.35/30		
S/ 271.24	S/ 580.95	S/ 309.71	**AL DIA**	30 DÍAS DE LA MUESTRA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por consiguiente, teniendo de datos: El precio de venta, costo de fabricación, costo de la implementación, entre otros; se procede a realizar los análisis económicos en base a la diferencia de la productividad y después de la implementación en la línea de producción de Bolsa Plástica Gorila.

TABLA N° 127 ANÁLISIS ECONÓMICO ANTES Y DESPUÉS

MES OCTUBRE		ANÁLISIS ECONÓMICO				
		PRODUCCION DEL MES (A)	**VALOR UNITARIO (S/) (B)**	**BENEFICIO OBTENIDO (C)**	**VALOR REAL (S/) (D)**	
VENTAS	S/ 17,428.40	205.04	S/85.00	109	S/9,291.35	CxD
COSTO DE PRODUCCION	S/ 10,457.04	205.04	S/51.00	109	S/5,574.81	
	=Ventas x 6%	=Producción octubre	=Costo de Producción x A	=Beneficio	BxC	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

VENTAS (S/)	S/9,291.35
- COSTOS (S/)	S/ 5,574.81
Δ MARGEN DE CONTRIBUCIÒN	S/3,716.54

De la tabla N° 127, se determina que el margen de contribución al incrementar la productividad es de S/. 3,716.54.

Finalmente se realiza el análisis costo beneficio para determinar si el proyecto es viable, esto se demostrará con el resultado obtenido de la división del beneficio obtenido en la venta anual sobre los costos de fabricación anual más el costo del proyecto, si el resultado es mayor a 1, entonces el proyecto es viable; si el resultado es menor a 1, entonces el proyecto debe ser rechazado.

TABLA N° 128 ANÁLISIS VAN, TIR, BENEFICIO COSTO

FLUJO DE CAJA - VAN, TIR Y B/C

* ANUAL **TASA** **12%**

* CONVERSION A MENSUA **0.01** ASUMAMOS QUE LO MINIMO QUE ESPERAMOS SEA EL 12 % DEL COK

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VENTAS (S/)		S/ 9,291.35	S/ 9,291.35	S/ 9,291.35	S/ 9,291.35	S/9,291.35	S/9,291.35	S/ 9,291.35	S/9,291.35	S/9,291.35	S/ 9,291.35	S/ 9,291.35	S/ 9,291.35
COSTO VARIABLE		-S/ 5,574.81	-S/ 5,574.81	-S/ 5,574.81	-S/ 5,574.81	-S/5,574.81	-S/5,574.81	-S/ 5,574.81	-S/5,574.81	-S/5,574.81	-S/ 5,574.81	-S/ 5,574.81	-S/ 5,574.81
COSTO DE MANT. DE LA HERRAMIENTA		-S/ 1,616.00	-S/ 1,616.00	-S/ 1,616.00	-S/ 1,616.00	-S/1,616.00	-S/1,616.00	-S/ 1,616.00	-S/1,616.00	-S/1,616.00	-S/ 1,616.00	-S/ 1,616.00	-S/ 1,616.00
FLUJO DE CAJA	-S/ 8,443.46	S/ 2,100.54	S/ 2,100.54	S/ 2,100.54	S/ 2,100.54	S/2,100.54	S/2,100.54	S/ 2,100.54	S/2,100.54	S/2,100.54	S/ 2,100.54	S/ 2,100.54	S/ 2,100.54
	INVERSION												

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

RESULTADOS		INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
VAN	S/16,222.79	0	SE ACEPTA EL PROYECTO
TIR	23%	12%	SE ACEPTA EL PROYECTO
B/C	1.67	1	SE ACEPTA EL PROYECTO

El resultado del análisis realizado es 1.67, es decir mayor que 1, en consecuencia, la inversión es viable. Además, esto significa que, por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.67 soles en la línea de producción de Bolsa Plástica Gorila.

A continuación se prosigue con los resultados de las variables, independiente Desperdicio y Just in time, dependiente Eficiencia y Eficacia, por consecuencia la productividad.

Todo esto con el fin de saber cuánto hemos logrado mejorar en el proceso de implementación del lean manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Plásticos del Centro S.AC.

III. Resultados

3.1 Análisis descriptivo

3.1.1 Análisis descriptivo de la variable dependiente

3.1.1.1 Análisis descriptivo eficiencia

TABLA N° 129 EFICIENCIA

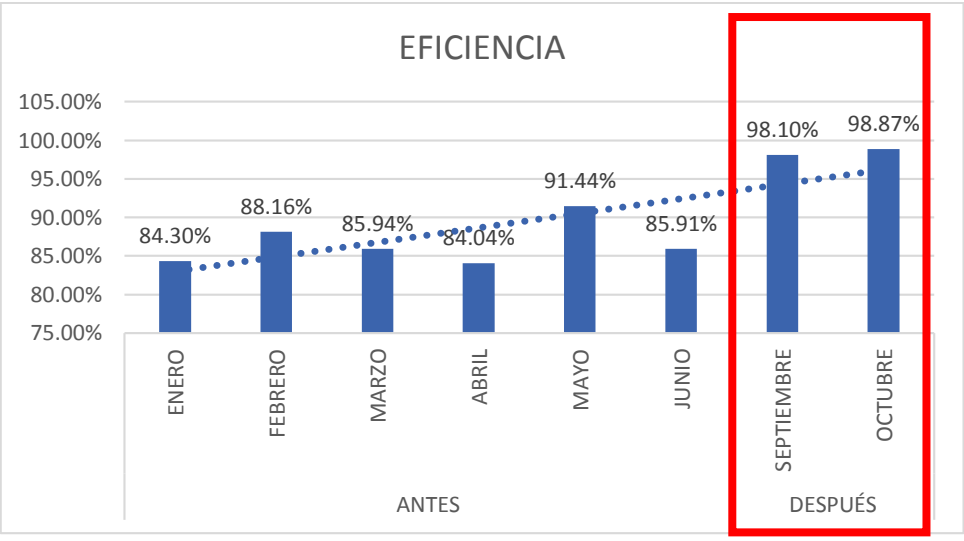
PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO — RESUMEN EFICIENCIA

TEST	MES	EFICIENCIA
ANTES	ENERO	84.30%
	FEBRERO	88.16%
	MARZO	85.94%
	ABRIL	84.04%
	MAYO	91.44%
	JUNIO	85.91%
DESPUÉS	SEPTIEMBRE	98.10%
	OCTUBRE	98.87%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 129, se puede apreciar el aumento en la eficiencia con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing

FIGURA N° 80 EFICIENCIA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 80, se puede apreciar el aumento en la eficiencia con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

3.1.1.2 Análisis descriptivo eficacia

TABLA N° 130 EFICACIA

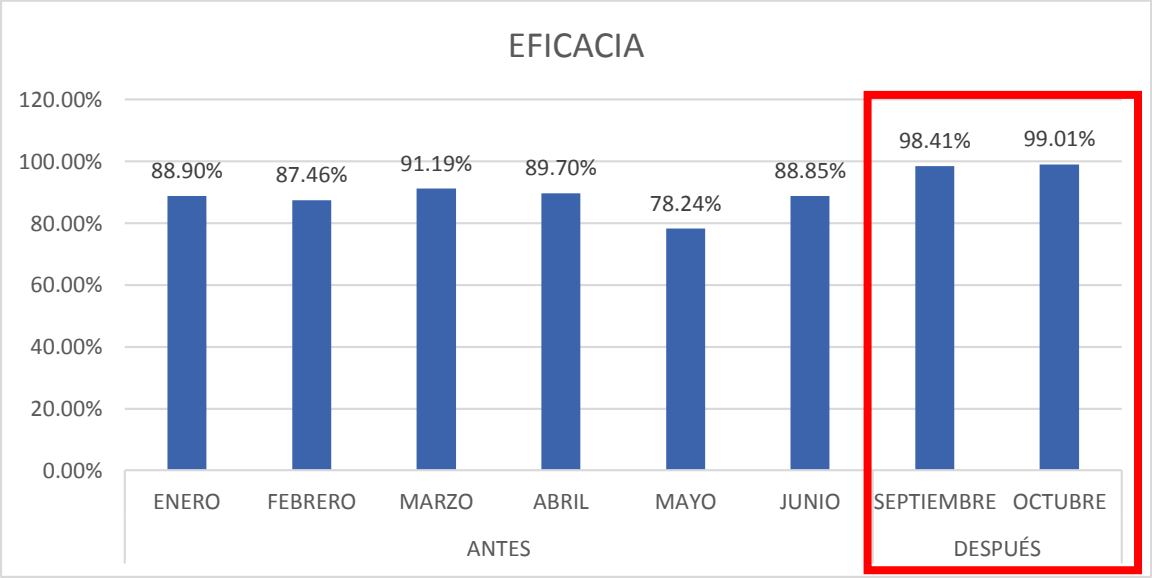
PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO — RESUMEN EFICACIA

TEST	MES	EFICACIA
ANTES	ENERO	88.90%
	FEBRERO	87.46%
	MARZO	91.19%
	ABRIL	89.70%
	MAYO	78.24%
	JUNIO	88.85%
DESPUÉS	SEPTIEMBRE	98.41%
	OCTUBRE	99.01%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 130, se puede apreciar el aumento en la eficacia con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing

FIGURA N° 81 EFICACIA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 81, se puede apreciar el aumento en la eficacia con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

3.1.1.3 Análisis descriptivo productividad

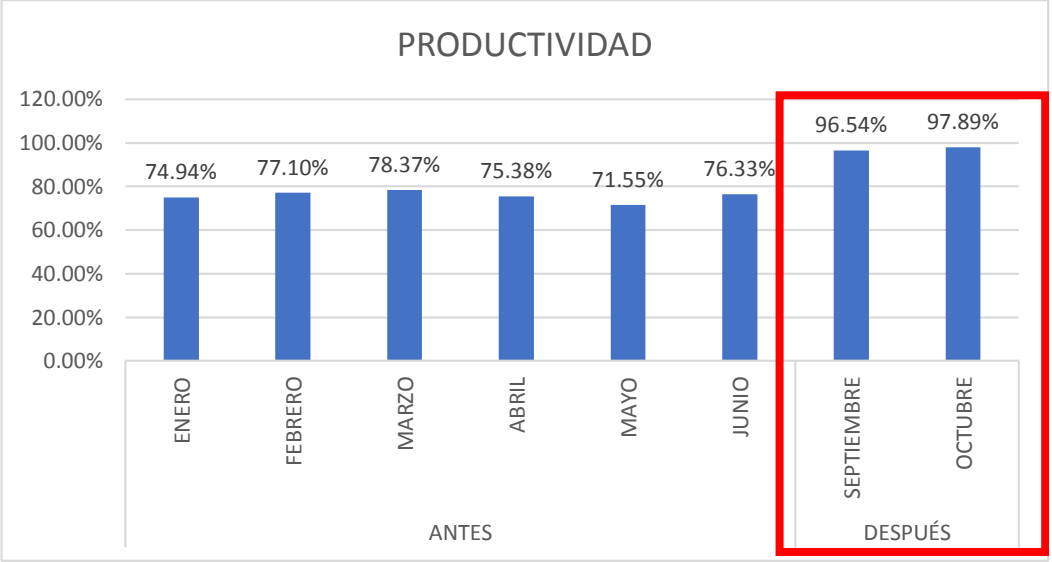
TABLA N° 131 PRODUCTIVIDAD

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	RESUMEN PRODUCTIVIDAD	
TEST	MES	PRODUCTIVIDAD
ANTES	ENERO	74.94%
	FEBRERO	77.10%
	MARZO	78.37%
	ABRIL	75.38%
	MAYO	71.55%
	JUNIO	76.33%
DESPUÉS	SEPTIEMBRE	96.54%
	OCTUBRE	97.89%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 131, se puede apreciar el aumento en la productividad con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

FIGURA N° 82 PRODUCTIVIDAD



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 82, se puede apreciar el aumento en la productividad con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

3.1.2 Análisis descriptivo de la variable independiente

3.1.2.1 Desperdicio (Productos no conformes)

Se muestran los productos no conformes del antes y después.

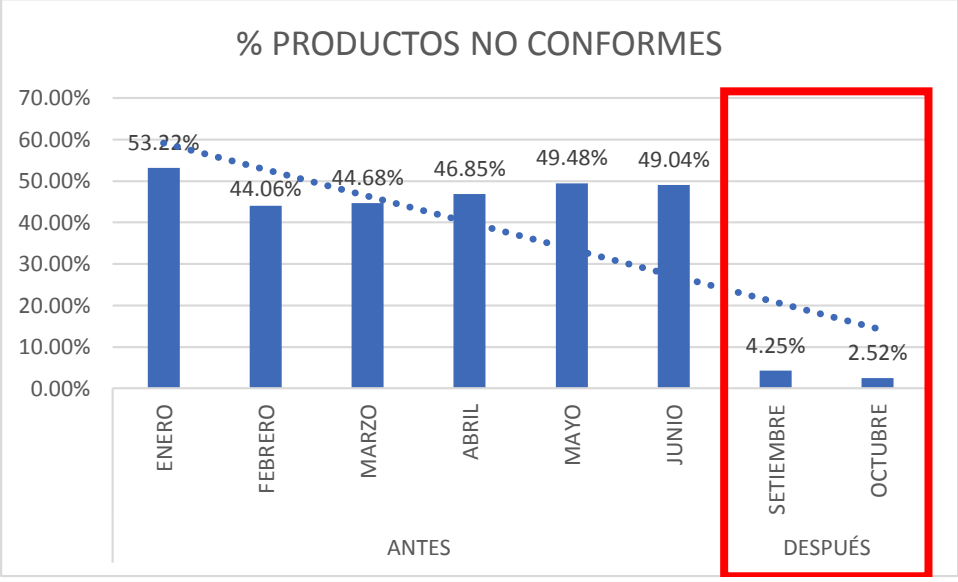
TABLA N° 132 DESPERDICIO (PRODUCTOS NO CONFORMES)

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		RESUMEN DESPERDICIO (PRODUCTOS NO CONFORMES)
TEST	FECHA	% PRODUCTOS NO CONFORMES
ANTES	ENERO	53.22%
	FEBRERO	44.06%
	MARZO	44.68%
	ABRIL	46.85%
	MAYO	49.48%
	JUNIO	49.04%
DESPUÉS	SETIEMBRE	4.25%
	OCTUBRE	2.52%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 132, se puede apreciar la disminución de los productos no conformes con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

FIGURA N° 83 DESPERDICIO (PRODUCTOS NO CONFORMES)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura N° 83, se puede apreciar la disminución de los productos no conformes con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

3.1.2.2 Just In Time (Pedidos Entregados a Tiempo)

Se muestran los pedidos entregados a tiempo del antes y después.

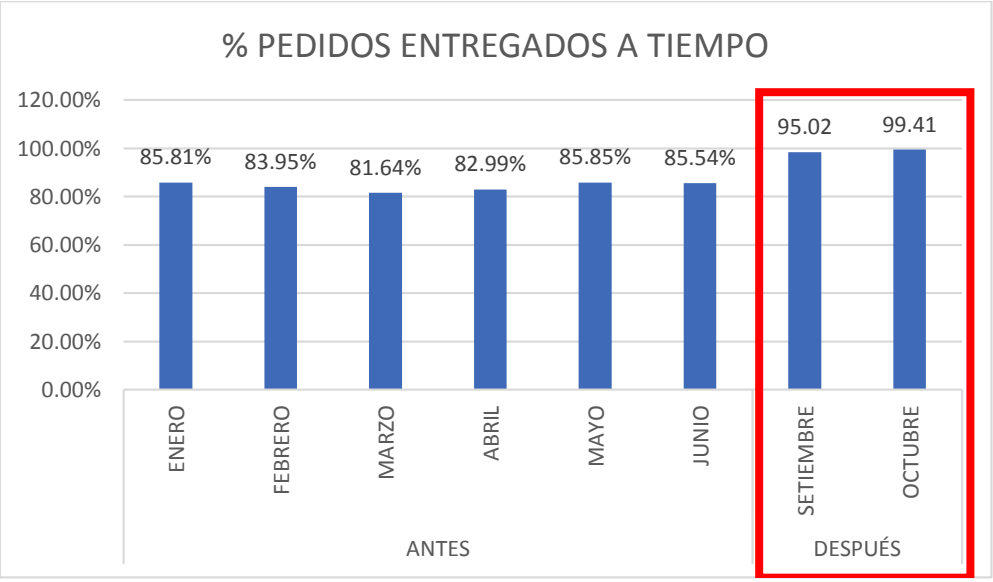
TABLA N° 133 JUST IN TIME (PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO)

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		RESUMEN PET (PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO)
TEST	FECHA	% PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO
ANTES	ENERO	85.81%
	FEBRERO	83.95%
	MARZO	81.64%
	ABRIL	82.99%
	MAYO	85.85%
	JUNIO	85.54%
DESPUÉS	SETIEMBRE	95.02%
	OCTUBRE	99.41%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla N° 133, se puede apreciar el aumento de los pedidos entregados a tiempo con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

FIGURA N° 84 JUST IN TIME (PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO)



En la figura N° 84, se puede apreciar el aumento de los pedidos entregados a tiempo con respecto al antes y el después de aplicar el Lean Manufacturing.

3.2 Análisis Inferencial

3.2.1 Análisis de Hipótesis General

H_a: La implementación de la metodología Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC, SANTA ANITA.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es importante primero determinar si los datos que corresponden a las series de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 60, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Smirnov Kolmogorov.

Regla de decisión:

Si ρvalor ≤ 0.05, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si ρvalor > 0.05, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

TABLA N° 134 PRUEBAS DE NORMALIDAD PRODUCTIVIDAD

Pruebas de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	,095	60	,200*
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	,149	60	,002

*. Este es un límite inferior del verdadero significado

a. Corrección del significado de Lilliefors

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De la tabla N° 134, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes y después, tiene un valor mayor a 0.05 (antes), y un valor menor a 0.05 (después), por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_o: La implementación de la metodología Lean Manufacturing no mejora la productividad en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC, SANTA ANITA.

Ha: La implementación de la metodología Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC, SANTA ANITA.

Regla de decisión:

$$\mathbf{H_o:} \quad \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$\mathbf{H_a:} \quad \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

TABLA N° 135 ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO PRODUCTIVIDAD

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	60	,7401	,08790	,54	,95
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	60	,9417	,04661	,73	1,00

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De la tabla N° 135, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0.7401) es menor que la media de la productividad después (0.9417), por consiguiente no se cumple H_o: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Lean Manufacturing no mejora la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por lo cual queda demostrado que la implementación de la metodología Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

TABLA N° 136 ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE PRUEBA PRODUCTIVIDAD

Estadísticos de prueba[a]

	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS - PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-6,684[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Prueba de rangos con signos de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De la tabla N° 136, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC.

3.2.2 Análisis de Hipótesis Específica 1

H_a: La implementación de la metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC, SANTA ANITA.

A fin de poder contrastar la hipótesis específica 1, es importante primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 60, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Smirnov Kolmogorov.

Regla de decisión:

Si ρvalor ≤ 0.05, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si ρvalor > 0.05, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

TABLA N° 137 PRUEBAS DE NORMALIDAD EFICIENCIA

Pruebas de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	df	Sig.
EFICIENCIA ANTES	,106	60	,089
EFICIENCIA DESPUÉS	,137	60	,007

a. Corrección del significado de Lilliefors

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De la tabla N° 137, se puede verificar que la significancia de las eficiencias, antes y después, tiene un valor mayor a 0.05 (antes), y un valor menor a 0.05 (después) por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_o: La implementación de la metodología Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC, SANTA ANITA.

Ha: La implementación de la metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC, SANTA ANITA.

Regla de decisión:

$$\mathbf{H_o:} \quad \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$\mathbf{H_a:} \quad \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

TABLA N° 138 ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO EFICIENCIA

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	60	,8868	,06589	,78	1,00
EFICIENCIA DESPUÉS	60	,9848	,01203	,95	1,00

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De la tabla N° 138, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (0.8868) es menor que la media de la eficiencia después (0.9848), por consiguiente no se cumple H_o: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Lean Manufacturing no mejora la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por lo cual queda demostrado que la implementación de la metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

TABLA N° 139 ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE PRUEBA EFICIENCIA

Estadísticos de prueba[a]

	EFICIENCIA DESPUÉS - EFICIENCIA ANTES
Z	-6,447[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Prueba de rangos con signos de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De la tabla N° 139, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia, en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC.

3.2.3 Análisis de Hipótesis Específica 2

H_a: La implementación de la metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC, SANTA ANITA.

A fin de poder contrastar la hipótesis específica 2, es importante primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 60, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Smirnov Kolmogorov.

Regla de decisión:

Si ρvalor ≤ 0.05, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si ρvalor > 0.05, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

TABLA N° 140 PRUEBAS DE NORMALIDAD EFICACIA

Pruebas de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	df	Sig.
EFICACIA ANTES	,107	60	,083
EFICACIA DESPUÉS	,183	60	,000

a. Lilliefors Significance Correction

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De la tabla N° 140, se puede verificar que la significancia de las eficacias, antes y después, tiene un valor mayor a 0.05 (antes), y un valor menor a 0.05 (después) por consiguiente y de acuerdo a

la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_o: La implementación de la metodología Lean Manufacturing no mejora la eficacia en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC, SANTA ANITA.

Ha: La implementación de la metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC, SANTA ANITA.

Regla de decisión:

$$\mathbf{H_o:}\quad \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$\mathbf{H_a:}\quad \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

TABLA N° 141 ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO EFICACIA

Estadísticos Descriptivos

	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	60	,8355	,08601	,62	,96
EFICACIA DESPUÉS	60	,9560	,04159	,74	1,00

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De la tabla N° 141, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (0.8355) es menor que la media de la eficacia después (0.9560), por consiguiente no se cumple H_o: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Lean Manufacturing no mejora la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por lo cual queda demostrado que la implementación de la metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

TABLA N° 142 ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE PRUEBA EFICACIA

Estadísticos de prueba[a]

	EFICACIA DESPUÉS - EFICACIA ANTES
Z	-6,463[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Prueba de rangos con signos de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De la tabla N° 142, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC.

IV. DISCUCIÓN

En la investigación que se realizó, quedo demostrado que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC, mediante el cual se ha podido observar mejoras en cuanto a la eficiencia y eficacia.

La productividad en el área de producción de bolsas plásticas gorila, se ha incrementado en un 40.44 % en promedio, a consecuencia de la aplicación del Lean Manufacturing. Esta mejora obtenida es parecida a lo obtenido por Tello *et al.* (2016) que, en su investigación, considera en los trabajos previos de la presente investigación, determinó que, gracias a la implementación de nuevos procesos productivos, pudo incrementar su productividad en un 32.01% de la empresa Creaciones Rosales.

La eficiencia en el área de producción de bolsas plásticas gorila, se ha incrementado en un 19.62% en promedio, a consecuencia de la aplicación del Lean Manufacturing. Esta mejora obtenida también se ve reflejado por Castro *et al.* (2016), que en la investigación que realizó, considerada en los trabajos previos de la presente investigación, determinaron que, gracias a la implementación del Lean Manufacturing, pudo incrementar la eficiencia en un 18% de la empresa Ajeper SA.

La Eficacia en el área de producción de bolsas plásticas gorila, se ha incrementado en un 24.10% en promedio, a consecuencia de la aplicación del Lean Manufacturing. Esta mejora obtenida también se ve reflejado por Aranibar *et al.* (2016) que, en su investigación, considera en los trabajos previos de la presente investigación, determino que, gracias a la implementación del Lean Manufacturing, pudo incrementar su eficacia en un 28% en la empresa Abrasivos SA.

V. CONCLUSIONES

Para determinar la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing en busca de la mejora de productividad del área de producción de Bolsa plástica gorila de la empresa Plásticos del Centro SAC., se tuvo que consultar a diversos autores referentes a nuestro tema de investigación. Es por ello que se determinó que nuestras dimensiones sean, Lean Manufacturing que tiene los indicadores de Just in time y desperdicio, ya que se enfocaban de manera más directa en los problemas principales encontrados en la empresa.

La productividad inicial encontrada en el área de producción de Bolsa plástica gorila, fue de un 75.61 % en promedio de los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, el cual luego de la implementación de la aplicación del Lean Manufacturing, enfocándonos en la mejora de la eficiencia y eficacia se pudo incrementar a un promedio de 97.22%, en los meses de setiembre y octubre, en conclusión la productividad se incrementó en un 21.61%.

La eficiencia inicial encontrada en el área de producción de Bolsa plástica gorila fue de un 87.39% en promedio de los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, el cual luego de la implementación de la aplicación del Lean Manufacturing, se pudo incrementar a un promedio de 98.71%, en los meses de setiembre y octubre, en conclusión la eficiencia se incrementó en un 11.32%.

La eficacia inicial encontrada en el área de producción de Bolsa plástica gorila, fue de un 86.63 % en promedio de los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, el cual luego de la implementación de la aplicación del Lean Manufacturing, se pudo incrementar a un promedio de 98.48%, en los meses de setiembre y octubre, en conclusión la eficacia se incrementó en un 11.85%.

VI. RECOMENDACIÓNES

Se recomienda en primer lugar, seguir con la obtención de datos estadísticos y comparación de resultados obtenidos mediante los indicadores de eficiencia y eficacia, porque todo lo que se mide, se puede mejorar. El indicador de productividad obtenido en el mes de setiembre y octubre aun no presenta el verdadero impacto de la Aplicación del Lean Manufacturing, ya que los trabajadores aún están en aprendizaje de los nuevos métodos de trabajo y capacitaciones obtenidas, es por ello que el crecimiento es solo de un 21.61%. Además, se recomienda que el Lean Manufacturing se debe aplicar en todos los procesos de producción.

Referente, a la eficacia se recomienda implementar un programa de incentivos al personal para motivarlos a que cumplan con el objetivo planteado con respecto a las unidades planeadas, porque gracias a la disminución de productos no conformes se aumentará más la producción de Bolsa plástica gorila al día.

En seguida, con respecto a la eficiencia se recomienda seguir Aplicando la mejora de procesos y tiempo estándar, porque se debe aprovechar al máximo los recursos de tiempo, reduciendo las horas perdidas por reproceso de producción gracias a la implementación de auditorías en el proceso y el seguimiento del colaborador, para contribuir y seguir mejorando los tiempos de entrega de los pedidos hacia el cliente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIRRE ALVAREZ, Yenny Alejandra. Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las PYMES. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2014.

Disponible en http://bdigital.unal.edu.co/48916/1/43975876.2015.pdf

2. ALARCÓN FALCONÍ, Andrés Humberto. Implementación de OEE Y SMED como herramientas de Lean Manufacturing en una empresa del sector plástico. Tesis (Título de Magister en sistemas de producción y productividad). Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2014.

Disponible en http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8043/1/TESIS.pdf

3. ARIAS ÁLVAREZ, Raúl. Panorama de precios y disponibilidad de polietilenos en américa latina, para los próximos años [en línea]. Agosto-Setiembre 2011, n. °26. [fecha de consulta 10 de mayo del 2018].

Disponible en http://www.plastico.com/temas/panorama-de-precios-y- disponibilidad-de-polietilenos-en-america-latina,-para-los-proximos-anos+3062198?pagina=2

ISSN: 0120764423

4. ARANIBAR GAMARRA, Marco Antonio. Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor De San Marcos, 2016.

Disponible en http://cybertesis.Unmsm.edu.pe/bitstream/hadle/cybertesis/5303/Aranibar_gm. pdf

;jsessionid=85FB0040950417D77E3DED8DE3840EA2?sequence=1

5. ARIAS ODÓN, Fidias Gerardo. El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica. 6ta ed. Venezuela: Episteme, C.A, 2012. 138 pp.
ISBN: 980-07-8529-9

6. BERNAL TORRES, César Augusto. Metodología de la Investigación: Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 2. ª ed. México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V, 2006. 306 pp.
ISBN: 9702606454

7. CASO NEYRA, Alfredo. Técnicas de Medición del trabajo. [en línea]. 2. ª ed. España: Fundación Confemetal, 2006 [fecha de consulta: 10 de mayo del 2018].
Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&pg=PA57&dq=cron%C3%B3metro&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiWnLmcvdbaAhUJu1MKHfsfB4EQ6AEIQjAE#v=onepage&q=cron%C3%B3metro&f=false
ISBN: 9788496169898

8. CASTRO VÁSQUEZ, Jesús Iván. Propuesta de implementación de la metodología lean manufacturing para la mejora del proceso productivo en la línea de envasado pet de la empresa Ajeper s.a. Tesis (Título de ingeniero industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016.

Disponible en http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8365/Castro%20V%C3%A1squez%2c%20Jes%C3%BAs%20Iv%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y

9. CARPIO MEJÍA, Juan Carlos. Implementación de manufactura esbelta en la línea de producción para incrementar la productividad en la empresa Sedemi s.c.c. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, 2012.

Disponible en http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/397/1/UNACH-EC-IINDUST-2012-0003.pdf

10. CRUELLES RUIZ, José Agustín. La teoría de la medición del despilfarro: El camino hacia la reducción radical de costes [en línea]. 2. ª ed. Zaragoza: Artef, S.L, 2010 [fecha de consulta: 10 de mayo del 2018].
Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=W5f4zsqoMkkC&pg=PA16&dq=formula+del+despilfarro&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiNuu2T6MnaAhWB2lMKHWqCCjsQ6AEILDAB#v=onepage&q=formula%20del%20despilfarro&f=false
ISBN: 9788461356161

11. CUATRECASAS ARBÓS, Lluís. Lean Management: La Gestión competitiva por excelencia. España: Profit Editorial, 2010. 369 pp.

ISBN: 9788496998155

12. FERNÁNDEZ DÍEZ DE LOS RÍOS, Javier. Manual comercio y marketing: Optimización de la cadena logística. Madrid: Editorial CEP S.L, 2014. 184 pp.
ISBN: 9788468155340

13. FERNÁNDEZ GÓMEZ, Miguel. Lean Manufacturing en Español. Como eliminar desperdicios e incrementar ganancias descubre cómo implementar el método Toyota exitosamente [en línea]. Estados Unidos: Digital Edition, 2014 [fecha de consulta: 10 de mayo del 2018].

Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=LSaDgAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q& f=false

ISBN: 9787468145620

14. .FERNÁNDEZ GARCÍA, Ricardo. La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa. España: Editorial Club Universitario, 2010. 185 pp.

ISBN: 9788484549789

15. FERNÁNDEZ RÍOS, Manuel y SÁNCHEZ GARCÍA, José. Eficacia Organizacional: Concepto, Desarrollo y Evaluación. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 1997.

ISBN: 8479783125

16. FLEITMAN SCHVARCER, Jack. Evaluación integral para implementar modelos de calidad [en línea]. México: Editorial Pax México, 2007 [fecha de consulta: 10 de mayo del 2018].

Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=j-B7FE7eWAYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false
ISBN: 9789688609200

17. FUENTES MORENO, Enrique. Control de gestión: Herramientas para aportar valor [en línea]. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, 2013 [fecha de consulta: 10 de mayo del 2018]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=42-wBAAAQBAJ&pg=PA5&dq=just+in+time+indicadores&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwidwY7fxsLaAhUNQ6wKHU22C1UQ6AEILTAB#v=onepage&q=just%20in%20time%20indicadores&f=false

ISBN: 9788447536788

18. GONZALES CORREA, Francisco. Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) Principales Herramientas. Revista Panorama Administrativo [en línea]. Enero-junio 2007. [Fecha de consulta: 10 de mayo del 2018].

Disponible en:http://admon.itc.mx/ojs/index.php/panorama/article/viewArticle/63

19. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. Calidad Total y Productividad. 3. ª ed. México: Mcgraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. De C.V, 2010. 383 pp.
ISBN: 9786071503152

20. HERNÁNDEZ MATÍAS, Juan Carlos y VIZÁN IDOIPE, Antonio. Lean Manufacturing. España: Fundación EOI, 2013. 174 pp.
ISBN 9788415061403

21. HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, María del Pilar. Metodología de la Investigación.4. ª ed. México: McGraw-Hill, 2006. 182 pp.
ISBN: 9701057538

22. KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ª ed. Ginebra: OIT, 1996.
ISBN: 9223071089

23. LOPEZ HERRERA, Jorge. +Productividad [en línea]. Estados Unidos: Palibrio LLC, 2013 [fecha de consulta: 10 de mayo del 2018].
Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=ObSOAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=productividad&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjBlLmKsKHaAhULrFMKHYtaAj0Q6AEIKTAA#v=onepage&q=eficacia&f=false
ISBN: 9781463374792

24. MADARIAGA NETO, Francisco. Lean Manufacturing. España: Bubok publishing S.L, 2013. 74 pp.
ISBN: 9788468628141

25. MAYURI FERRER, Carlos Eduardo y DIAZ PAREDES, Heyler Yuler. Implementación Del Lean Manufacturing Para Mejorar La Productividad En La Fabricación De Reductores De Velocidad En La Compañía Peruana S.A.C. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada Del Norte, 2016. Disponible en: http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10876/T055_40058870_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

26. MOLINA BARRÓN, Aldo Luis. Lean Manufacturing En Los Procesos De Un Centro De Distribución Para Incrementar La Productividad. Tesis (Título De Licenciado En Logística). México: Universidad Autónoma Del Estado De México, 2016.

Disponible en: http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63084/TESINA%20LOGISTICA%20COMPLETA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

27. MONEGAL FERRÁN, Mariona. Introducción al SPSS: Manipulación de datos y estadística descriptiva [en línea]. España: Universitat de Barcelona, 1999 [fecha de consulta: 28 de mayo del 2018]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=TqkWSd_88bIC&pg=PR8&dq=spss&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjAlpO828fbAhWD21MKHWtfD18Q6wEIOjAD#v=onepage&q=spss&f=false
ISBN: 8483380811

28. OROZCO CARDOZO, Eduardo Saul. Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo sport. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, 2015.

Disponible en: http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/uss/2312/1/Orozco%20Cardozo%20Eduard.pdf.

29. PALELLA STRACUZZI, Santa y MARTINS PESTENA, Feliberto. Metodología de la Investigación Cuantitativa. 3. ª ed. Venezuela: FEDUPEL, 2010. 279 pp.
ISBN: 9802734454

30. RAJADELL CARRERAS, Manuel y SÁNCHEZ GARCÍA, José. Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad. 2. ª ed. España: Ediciones Díaz de Santos, 2010. 272 pp.
ISBN: 9788479785154

31. REY SACRISTÁN, Francisco. Las 5s Orden y Limpieza en el puesto de trabajo [en línea]. España: Fundación Confemetal, 2005 [fecha de consulta: 10 de mayo del 2018].

Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=NJtWepnesqAC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

ISBN: 8496169545

32. SILVA FRANCO, Jorge Alexander. Propuesta Para La Implementación De Técnicas De Mejoramiento Basadas En La Filosofía De Lean Manufacturing, Para Incrementar La Productividad Del Proceso De Fabricación De Suelas Para Zapato En La Empresa Inversiones Cnh S.A.S. Tesis (Título De Ingeniero Industrial). Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2013.

Disponible en: https://repository.javeriana.edu.co:8443/bitstream/handle/10554/10288/SilvaFrancoJorgeAlexander2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y

33. TELLO CARRASCO, Nelly Beatriz. Implementación Del Lean Manufacturing Para Mejorar La Productividad De La Empresa Creaciones Rosales. Tesis (Título De Ingeniera Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2016.

Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1928/Tello_CNB.pdf?sequence=1&isAllow

34. VALDERRAMA MENDOZA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa, y mixta. 2. ª ed. Perú: Editorial San Marcos, 2013. 469 pp. ISBN: 9786123028787

35. VILLASEÑOR CONTRERAS, Alberto y GALINDO COTA, Edber .Manual de Lean Manufacturing: Guía Básica. México: Limusa, 2007. 111 pp.

ISBN: 9789681869755

ANEXOS

ANEXO N° 1: CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE Lean Manufacturing	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 Desperdicio							
	FORMULA $Desperdicio = \left(\frac{CDI}{CDBP}\right) x\ 100$ Leyenda: CDI: Cantidad de desperdicios identificados CDBP: Cantidad de bolsas producidas	✓		✓		✓		
	Dimensión 2 Just In Time							
	FORMULA $PET = \left(\frac{NPET}{NTPE}\right) x\ 100$ Leyenda: PET: Pedidos entregados a tiempo NPET: Número de pedidos entregados a tiempo NTPE: Número total de pedidos entregados	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 Eficiencia							
	FORMULA $Eficiencia = \left(\frac{TRPB}{TTPB}\right)$ TRPB =Tiempo real de producción de bolsas TTPB=Tiempo total de producción de bolsas	✓		✓		✓		
	Dimensión 2 Eficacia							
	FORMULA $Eficacia = \left(\frac{CBP}{TPBP}\right)$ Leyenda: CBP=Cantidad de bolsas producidas TPBP=Total de producción de bolsas programadas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [ ] **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: BRAVO ROJAS, CESAR **DNI:** 08634346

Especialidad del validador: Mg. Administración, Adm. Dx

10 de 06 del 2018

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO N° 2: CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE Lean Manufacturing	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 Desperdicio							
	FORMULA $Desperdicio = \left(\frac{CDI}{CDBP}\right) x\ 100$ Leyenda: CDI: Cantidad de desperdicios identificados CDBP: Cantidad de bolsas producidas	X		X		X		
	Dimensión 2 Just In Time							
	FORMULA $PET = \left(\frac{NPET}{NTPE}\right) x\ 100$ Leyenda: PET: Pedidos entregados a tiempo NPET: Número de pedidos entregados a tiempo NTPE: Número total de pedidos entregados	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 Eficiencia							
	FORMULA $Eficiencia = \left(\frac{TRPB}{TTPB}\right)$ TRPB =Tiempo real de producción de bolsas TTPB=Tiempo total de producción de bolsas	X		X		X		
	Dimensión 2 Eficacia							
	FORMULA $Eficacia = \left(\frac{CBP}{TPBP}\right)$ Leyenda: CBP=Cantidad de bolsas producidas TPBP=Total de producción de bolsas programadas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Alarcón García Maria Antonia **DNI:** 28308126

Especialidad del validador: Magíster en Ciencias Económicas y Ing. en Industrias Alimentarias

11 de Junio del 2018

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO N° 3: CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 Desperdicio							
	FORMULA $Desperdicio = \left(\frac{CDI}{CDBP}\right) x\ 100$ Leyenda: CDI: Cantidad de desperdicios identificados CDBP: Cantidad de bolsas producidas	✓		✓		✓		
	Dimensión 2 Just In Time							
	FORMULA $PET = \left(\frac{NPET}{NTPE}\right) x\ 100$ Leyenda: PET: Pedidos entregados a tiempo NPET: Número de pedidos entregados a tiempo NTPE: Número total de pedidos entregados	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 Eficiencia							
	FORMULA $Eficiencia = \left(\frac{TRPB}{TTPB}\right)$ TRPB =Tiempo real de producción de bolsas TTPB=Tiempo total de producción de bolsas	✓		✓		✓		
	Dimensión 2 Eficacia							
	FORMULA $Eficacia = \left(\frac{CBP}{TPBP}\right)$ Leyenda: CBP=Cantidad de bolsas producidas TPBP=Total de producción de bolsas programadas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):_____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [✓]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: MSc. Mery Laura Delgado Montes **DNI:** 42917804

Especialidad del validador: Gestión de Procesos y Operaciones

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de 06 del 2018

Firma del Experto Informante.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO N°4: FICHA DEL TURNITIN

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO N°5: FICHA DEL TURNITIN

FUENTE: TURNITIN

ANEXO N°6: FICHA DEL TURNITIN

turnitin

Recibo digital

Este recibo confirma quesu trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Quesada Palacios Luis Alberto
Título del ejercicio:	DPI
Título de la entrega:	DPI_2018_II_QUESADA PALACIOS ...
Nombre del archivo:	X-CICLO-DPI-QUESADA_PALACIO...
Tamaño del archivo:	5.06M
Total páginas:	224
Total de palabras:	61,755
Total de caracteres:	293,439
Fecha de entrega:	14-nov-2018 09:07a.m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega:	1038856148


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de la metodología Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Plásticos del Centro, S.A.C, Santa Anita, 2018.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AUTOR:

QUESADA PALACIOS LUIS ALBERTO

ASESORA:

MGTR. ESQUEZQUEZA RODRIGUEZ, MARGARITA DEXIS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

FUENTE: TURNITIN

ANEXO N°7: INEFICIENCIA DE PERSONAL

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO

ANEXO N°8: TIEMPOS EN EL PROCESO

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO

ANEXO N°9: FORMATO DE REGISTRO NO ESTANDARIZADO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		FORMATO DE REGISTRO		
EMPRESA		FECHA		
ÁREA		RESPOSABLE:		
CLIENTE	PRODUCTOS PRODUCIDOS	PRODUCTOS PEDIDOS	FECHA PEDIDA	DESPERDICIO

FUENTE: PLASTICOS DEL CENTRO

ANEXO N°10: FALTA DE CAPACITACIÓN

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO

ANEXO N°11: DESPERDICIO (PRODUCTOS NO CONFORMES)

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO

ANEXO N°12: MATRIZ DE COHERENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS
Generales		
¿De qué manera la implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita?	Determinar de qué manera la implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita.	La implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita.
Específicos		
¿Cómo la implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita?	Demostrar de qué manera la implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita.	La implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita.
¿Cómo la implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita?	Demostrar de qué manera la implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita.	La implementación de la Metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Plásticos del Centro SAC Santa Anita.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO N°13: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE CAPACITACIONES

TEMAS	2018								DIFERIDO A
	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE PALETIZADO	X								OPERARIO
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EXTRUSIÓN		X							OPERARIO
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE IMPRESIÓN			X						OPERARIO
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE SELLADO				X					OPERARIO
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EMPAQUETADO					X				OPERARIO
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EMBALADO						X			OPERARIO
CAPACITACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO EXTRUSORA							X		OPERARIOS Y CONTRATISTAS
CAPACITACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO SELLADORA								X	OPERARIOS Y CONTRATISTAS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Todas las capacitaciones se realizarán en la primera semana de cada mes.

ANEXO N°14: FORMATO DE CAPACITACIONES

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

FORMATO DE CAPACITACIONES

FECHA:				HORA INICIO:		
CHARLA N°				HORA FIN:		
TEMA:				DURACIÓN		
RESPONSABLE:				CARGO:		
				Evaluación		
COD_OPER	DNI	FIRMA	CARGO	APROBÓ	NO APROBÓ	OBSERVACIONES

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

FORMATO DE CAPACITACIONES

FECHA:	04/04/2018	HORA INICIO:	9 : AM
CHARLA N°	1	HORA FIN:	10 : 00 AM
TEMA:	capacitación sobre el proceso de peletizado	DURACIÓN	1 Hora
RESPONSABLE:	ING. Guillermo Montalvo Molina	CARGO:	capacitador

COD_OPER	DNI	FIRMA	CARGO	Evaluación		OBSERVACIONES
				APROBÓ	NO APROBÓ	
LOP - 36	70048047		Asistente de producción	X		
PCF - 29	46152223		operario	X		
MRW - 28	45142758		operario	X		
SEA - 38	44521432		operario	X		
DFG - 26	72157538		operario	X		
AtP - 25	70058752		operario	X		
RtB - 34	46157873		operario	X		
CJD - 24	70037046		operario	X		
RRS - 50	22047772		operario	X		
BNO - 30	49173714		operario	X		
BMM - 31	43162719		operario	X		
CPA - 32	43157127		operario	X		
MPZA - 42	49181721		operario	X		
CRR - 21	71461572		operario	X		
PQG - 22	45147515		Auxiliar de producción	X		
FRD - 52	20059775		Jefe de producción	X		

Plásticos del Centro Sociedad Anónima Cerrada
PLASTICENTRO S.A.C.
FABRICA DE ARTICULOS PLASTICOS
TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO
Gerente General

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO

ANEXO N°16: CAPACITACIONES EJECUTADAS

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

FORMATO DE CAPACITACIONES

FECHA:	04/05/2018	HORA INICIO:	9:00 AM
CHARLA N°	2	HORA FIN:	10:00 A.M
TEMA:	capacitación sobre el proceso de extrusión	DURACIÓN	1 Hora
RESPONSABLE:	ING. Sergio Pareja	CARGO:	capacitador

COD_OPER	DNI	FIRMA	CARGO	Evaluación APROBÓ	Evaluación NO APROBÓ	OBSERVACIONES
FRD-52	20059775		sdo de producción	x		
PQG-22	45147515		Auxiliar de producción	x		
CRR-21	71461572		operario	x		Mala inspección
MPZA-42	49181721		operario	x		
CPA-32	43157127		operario	x		
BMM-31	43162719		operario	x		
BNO-30	49173714		operario	x		
RRS-50	22047772		operario	x		No aplicaba las inspecciones
CJD-24	70037046		operario	x		
RTB-34	46157873		operario	x		
ATP-25	70058452		operario	x		transporte innecesario
DFG-26	72157538		operario	x		
SCA-38	44521432		operario	x		
MRW-28	45142758		operario	x		
PCF-29	46152223		operario	x		
LOP-36	70048047		Asistente producción	x		

Plásticos del Centro Sociedad Anónima Cerrada
PLASTICENTRO S.A.C.
FABRICA DE ARTICULOS PLASTICOS
ERNOTED MALLQUI AMBROSIO
Gerente General

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO

ANEXO N°17: CAPACITACIONES EJECUTADAS

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

FORMATO DE CAPACITACIONES

FECHA:	04/06/2018	HORA INICIO:	10:00 AM
CHARLA N°	3	HORA FIN:	11:00 AM
TEMA:	capacitación sobre el proceso de impresión	DURACIÓN	1 Hora
RESPONSABLE:	ING. Jose Lopez Flores	CARGO:	capacitador

COD_OPER	DNI	FIRMA	CARGO	Evaluación		OBSERVACIONES
				APROBÓ	NO APROBÓ	
RTB-34	46157873		operario	x		
PGG-22	45147515		Auxiliar de producción	x		transporte innecesario
BNO-30	49173714		operario	x		
LOP-36	70048047		Asistente de producción	x		
DEG-26	72157538		operario	x		
FRD-52	20059775		Jefe de producción	x		
MRW-28	45142758		operario	x		Recojo de diseño
CRR-21	71461572		operario	x		
SCA-38	44521432		operario	x		
MPZA-42	49181721		operario	x		transporte innecesario
RRJ-50	22047772		operario	x		
EPA-32	43157127		operario	x		
ATP-25	70058752		operario	x		
BMM-31	48162719		operario	x		
CJD-24	70037046		operario	x		
PCF-29	46158223		operario	x		

Plásticos del Centro Sociedad Anónima Cerrada
"PLASTICENTRO S.A.C."
FABRICA DE ARTICULOS PLASTICOS
SAMUEL MALLQUI AMBROSIO
Gerente General

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO

ANEXO N°18: CAPACITACIONES EJECUTADA

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

FORMATO DE CAPACITACIONES

FECHA:	07/07/2018	HORA INICIO:	9:00 AM
CHARLA N°	4	HORA FIN:	10:00 AM
TEMA:	capacitación sobre el proceso de sellado	DURACIÓN	1 Hora
RESPONSABLE:	ING. Sergio pareja	CARGO:	capacitador

COD_OPER	DNI	FIRMA	CARGO	Evaluación APROBÓ	Evaluación NO APROBÓ	OBSERVACIONES
PCF - 29	46152223		operario	X		
MRW - 28	45142758		operario	X		Mala inspección de cuchillas
SCA - 38	44521432		operario	X		
DFG - 26	72157538		operario	X		
AIP - 25	70058752		operario	X		No realiza las inspecciones
RTB - 34	46157873		operario	X		
CJD - 24	70037046		operario	X		
RRS - 50	22047772		operario	X		Programa menos velocidad
BNO - 30	44173714		operario	X		
BMN - 31	43162719		operario	X		
CPA - 32	43157127		operario	X		
MPZA - 42	49181721		operario	X		
CRR - 21	71461572		operario	X		
PGE - 22	45147515		Auxiliar de producción	X		
FRO - 52	20059775		Jefe de producción	X		
LOP - 36	70048047		Asistente de producción	X		

Plásticos del Centro Sociedad Anónima Cerrada
PLASTICENTRO S.A.C.
FABRICA DE ARTICULOS PLASTICOS
TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO
Gerente General

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO

ANEXO N°19: CAPACITACIONES EJECUTADAS

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

FORMATO DE CAPACITACIONES

FECHA:	2/08/2018	HORA INICIO:	9:00 AM
CHARLA N°	5	HORA FIN:	10:00 AM
TEMA:	capacitación sobre el proceso de empaquetado	DURACIÓN	1 Hora
RESPONSABLE:	ING. Sergio Pareja	CARGO:	capacitador

COD_OPER	DNI	FIRMA	CARGO	Evaluación		OBSERVACIONES
				APROBÓ	NO APROBÓ	
DFG - 26	72157538		operario	X		
FRD - 52	20059775		Jefe de producción	X		
CRR - 21	71461572		operario	X		
CPA - 32	43157127		operario	X		
BNO - 30	4917 3714		operario	X		
PGG - 22	45147515		Auxiliar de producción	X		
MPZA - 42	49181721		operario	X		
Bmm - 31	43162719		operario	X		
RTB - 34	46157873		operario	X		
RRJ - 50	22047772		operario	X		
DFG - 26	72157533		operario	X		
CYD - 24	70037046		operario	X		
LQP - 36	70048047		Asistente de producción	X		
ATP - 25	70053752		operario	X		
PCF - 28	46152223		operario	X		
SCA - 38	44521432		operario	X		
MRW - 28	45142753		operario	X		

Plásticos del Centro Sociedad Anónima Cerrada
"PLASTICENTRO S.A.C."
FABRICA DE ARTICULOS PLASTICOS
TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO
Gerente General

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO

ANEXO N°20: CAPACITACIONES EJECUTADAS

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

FORMATO DE CAPACITACIONES

FECHA:	03/09/2018	HORA INICIO:	9:30 AM
CHARLA N°	6	HORA FIN:	11:00 AM
TEMA:	capacitación sobre el proceso de embalado	DURACIÓN	1 Hora y 1/2
RESPONSABLE:	ING. Sergio Pareja	CARGO:	capacitador

COD_OPER	DNI	FIRMA	CARGO	Evaluación		OBSERVACIONES
				APROBÓ	NO APROBÓ	
SCA-38	44521432		operario	x		
MP2A-42	49181721		operario	x		
RRS-50	22047772		operario	x		
CPA-32	43157127		operario	x		transporte innecesario
ATP-25	70058752		operario	x		
PCF-29	46152223		operario	x		
BMM-31	43162719		operario	x		Operación innecesaria
CYD-24	70037046		operario	x		
CRR-21	71461572		operario	x		
FRD-52	20059775		jefe de producción	x		
MRW-28	45142758		operario	x		
RTB-34	46157873		operario	x		
DFG-26	72157538		operario	x		
BNO-30	49173714		operario	x		
PQG-22	45147515		Auxiliar de producción	x		
LOP-36	70048047		Asistente de producción	x		

Plásticos del Centro Sociedad Anónima Cerrada
PLASTICENTRO S.A.C.
FABRICA DE ARTICULOS PLASTICOS
ROTED MALLQUI AMBROSIO
Gerente General

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO

ANEXO N°21: CAPACITACIONES EJECUTADAS

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

FORMATO DE CAPACITACIONES

FECHA:	1/10/2018	HORA INICIO:	9.30 AM
CHARLA N°	7	HORA FIN:	10.30 AM
TEMA:	capacitación mantenimiento preventivo extrusora	DURACIÓN	1 hora
RESPONSABLE:	ING. Sergio Pareja	CARGO:	capacitador

COD_OPER	DNI	FIRMA	CARGO	Evaluación		OBSERVACIONES
				APROBÓ	NO APROBÓ	
SCA - 38	44521432		operario	X		
MPZA - 42	49181721		operario	X		
RRJ - 50	2204772		operario	X		
CPA - 32	43157127		operario	X		
ATP - 25	70058752		operario	X		
PCF - 29	46152223		operario	X		
BMM - 31	43162719		operario	X		
CYD - 24	70037046		operario	X		
CRR - 21	71461772		operario	X		
FRD - 52	20059775		Jefe de producción	X		
MRW - 28	45142758		operario	X		
RTB - 34	46157873		operario	X		
DFG - 26	72157538		operario	X		
BNO - 30	49173714		operario	X		
PQG - 22	75147515		Auxiliar de producción	X		
LOP - 36	70048047		Asistente de producción	X		

Plásticos del Centro Sociedad Anónima Cerrada
PLASTICENTRO S.A.C.
FABRICA DE ARTICULOS PLASTICOS
TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO
Gerente General

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

FORMATO DE CAPACITACIONES

FECHA:	2/11/2018	HORA INICIO:	10:00 AM
CHARLA N°	8	HORA FIN:	11:00 AM
TEMA:	capacitación mantenimiento preventivo selladora.	DURACIÓN	1 Hora
RESPONSABLE:	ING. Sergio pareja	CARGO:	capacitador

COD_OPER	DNI	FIRMA	CARGO	Evaluación APROBÓ	Evaluación NO APROBÓ	OBSERVACIONES
FRD-52	20059775		Jefe de producción	X		
LOP-36	70048047		Asistente de producción	X		
POG-22	45147515		Auxiliar de producción	X		
PCF-29	46152223		operario	X		
CRR-21	71461572		operario	X		
MPZA-42	49181721		operario	X		
MRW-28	45142758		operario	X		
SCA-38	44521432		operario	X		
DFG-26	72157538		operario	X		
ATP-25	70058752		operario	X		
RTB-34	46157873		operario	X		
CJD-24	70037046		operario	X		
RRS-50	22047772		operario	X		
BNO-30	49173714		operario	X		
BMM-31	43162719		operario	X		
CPA-32	43157127		operario	X		

Plásticos del Centro Sociedad Anónima Cerrada
PLASTICENTRO S.A.C.
FABRICA DE ARTICULOS PLASTICOS
ERNESTO MALLQUI AMBROSIO
Gerente General

FUENTE: PLÁSTICOS DEL CENTRO

ANEXO N° 23: PRODUCTOS NO CONFORMES DESPUÉS DE IMPLEMENTAR

	Pago x jornada mes (E)	S/1,124.20	**Fardos reprocesados ($\frac{\sum A}{100}$)**	284			
	Pago x hora (D)	5.11	**Precio de materia prima x fardo (F)**	S/51.00			
FECHA MES	**Productos no conformes mensual (A)**	**Horas - hombre mensual (B)**	**H-H Perdidos por reproceso (C)**	**Costo mano de obra (CxD)**	**Fardos reprocesados ($\frac{A}{100}$)**	**Costo pérdida por reproceso ($\frac{A}{100}$)x (F)**	**Total perdida al mes (CxD)+[($\frac{A}{100}$)x(F)]**
ENERO	4799 paquetes	1716	34.20	S/174.76	47.99	S/2,447.49	S/2,622.25
FEBRERO	4214 paquetes	1716	25.55	S/130.56	42.14	S/2,149.14	S/2,279.70
MARZO	4361 paquetes	1716	31.17	S/159.26	43.61	S/2,224.11	S/2,383.37
ABRIL	4440 paquetes	1716	34.92	S/178.42	44.4	S/2,264.40	S/2,442.82
MAYO	4753 paquetes	1716	18.52	S/94.62	47.53	S/2,424.03	S/2,518.65
JUNIO	4592 paquetes	1716	31.43	S/160.62	45.92	S/2,341.92	S/2,502.54
SETIEMBRE	788 paquetes	1716	3.98	S/20.34	7.88	S/401.88	S/422.22
OCTUBRE	476 paquetes	1716	2.30	S/11.75	4.76	S/242.76	S/254.51
TOTAL PERDIDA DE S/. ENERO A OCTUBRE							S/.14,749.34

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se puede apreciar que en el mes de setiembre se obtuvieron pérdidas de S/422.22 nuevos soles y en octubre se obtuvieron pérdidas de S/254.51 nuevos soles, lo cual indica que se minoraron los productos no conformes gracias a las mejoras implementadas.

ANEXO N° 24: PRE-TEST FORMATO DE REGISTRO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO

REFERENCIAS GENERALES

INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
DESPERDICIO		FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	
JIT		FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	

PRE-TEST

FECHA	DESPERDICIOS IDENTIFICADOS	CANTIDADES PRODUCIDAS	% DESPERDICIOS	N° PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO	N° TOTAL DE PEDIDOS ENTREGADOS	FECHA PEDIDA	FECHA ENTEGRADA	DIAS DESFASADOS	%PET

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO N° 25: PRE-TEST FORMATO DE REGISTRO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

REFERENCIAS GENERALES

INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
EFICIENCIA		FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	
EFICACIA		FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	
PRODUCTIVIDAD		FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	

PRE-TEST

FECHA	TIEMPO TOTAL	TIEMPO REAL	CANTIDADES PRODUCIDAS	CANTIDADES PROGRAMADAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD

1 fardo =	100 paquetes
1 paquete de bolsa	100 unidades
100 paquetes	10000 unidades

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO N° 26: EVALUACIÓN DEL COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN

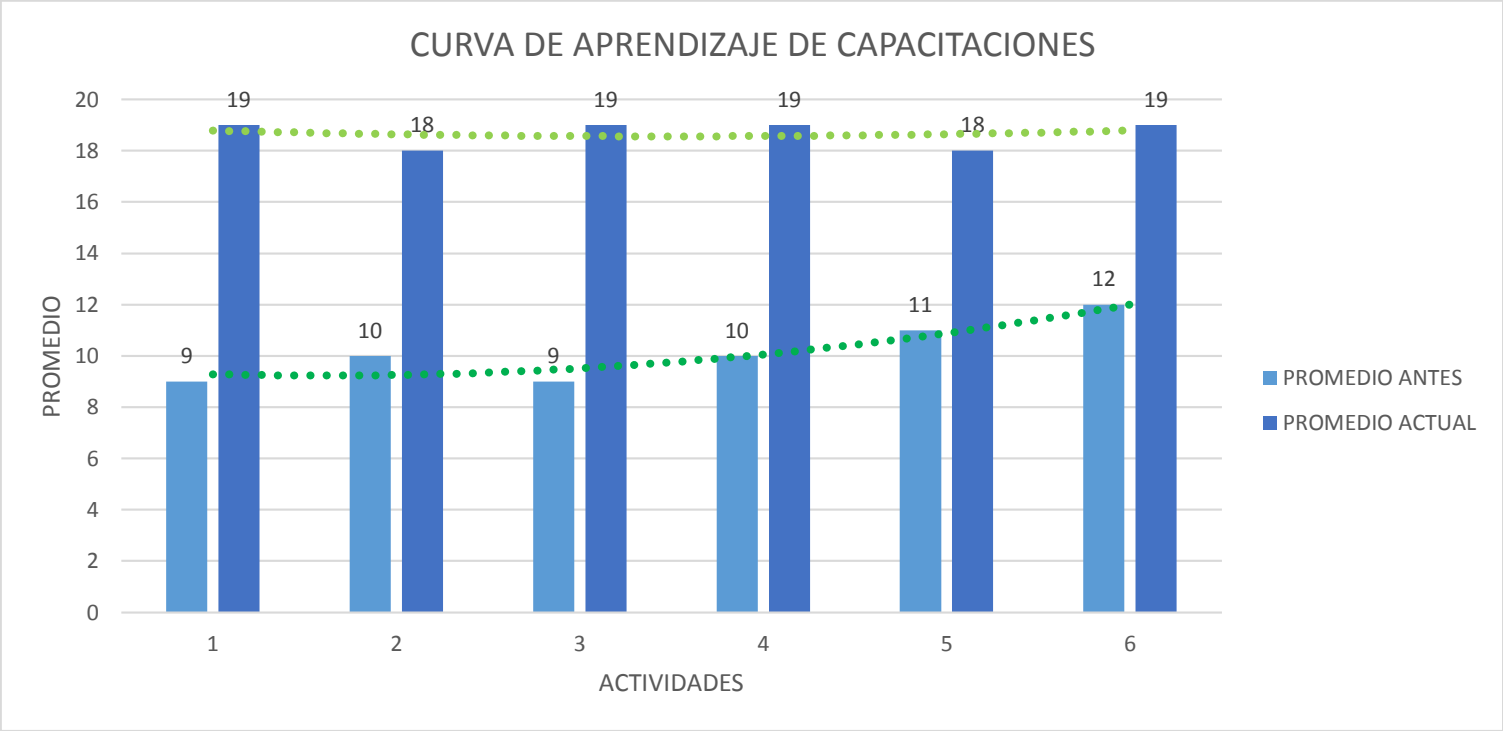
PROPUESTA DE MEJORA	H-H TRABAJADAS	PRESUPUESTO H-H
COTIZACION COMPRA DE COMPRENSORA	2	S/ 10.22
EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	10	S/ 85.20
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE PALETIZADO	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EXTRUSIÓN	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE IMPRESIÓN	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE SELLADO	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EMPAQUETADO	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN SOBRE EL PROCESO DE EMBALADO	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO EXTRUSORA	8	S/ 40.88
CAPACITACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO SELLADORA	8	S/ 40.88
SUBTOTAL	76	S/ 422.46
TOTAL		S/ 422.46

Recursos	Cantidad	Inversión
Compresora de 15hp 175 psi 130 galones	1	S/6,000.00
Hojas de Papel Bond	1	S/15.00
Tinta para Impresión	4	S/320.00
Cronómetro	1	S/65.00
Tablero	1	S/5.00
Total de Inversión		**S/6,405.00**

Descripción	Valor
Mano de Obra	S/422.46
Recursos	S/6,405.00
Insumos	S/485.00
Materia Prima	S/1,131.00
Total Inversión	S/8,443.46

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO N°27: CURVA DE APRENDIZAJE DE CAPACITACIONES



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

“ACTA DE CUMPLIMIENTO DEL COLABORADOR”

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

COMPROMISO DE CUMPLIMIENTO

Por medio de la presente, yo: _____ _____, identificado con D.N.I. Nº _____; colaborador de la línea de producción bolsas plásticas gorila en la empresa Plásticos del Centro S.A.C de condición _____ rubro: Producción, que estando a la fecha _____ de presentación del compromiso de cumplimiento.

Siendo el protocolo el siguiente:

Me comprometo a trabajar responsablemente, contribuyendo con los objetivos de la empresa, no manipulando las máquinas a beneficio de mi persona para poder tener descanso dentro del horario de trabajo, siguiendo los manuales de instrucción para no obtener productos defectuosos, siguiendo los procedimientos correctos de las capacitaciones y aplicando las inspecciones adecuadas en los procesos de la línea de producción de bolsas gorila.

Sí se me encontrase a mi persona manipulando las máquinas en perjuicio de la empresa y no siguiendo las instrucciones adecuadas en primera instancia obtendré una sanción económica por parte de la empresa al no cumplir con el protocolo, si soy reincidente quedo inhabilitado y despedido de seguir laborando en la empresa Plásticos del Centro S.A.C.

Fecha de Reunión para el compromiso	1/08/2018
Fecha de Aprobación del compromiso	2/08/2018
Fecha de Ejecución del compromiso	3/08/2018

Para constancia del presente compromiso, firmo al pie de la presente.

Lima, 3 de Agosto del 2018

_____

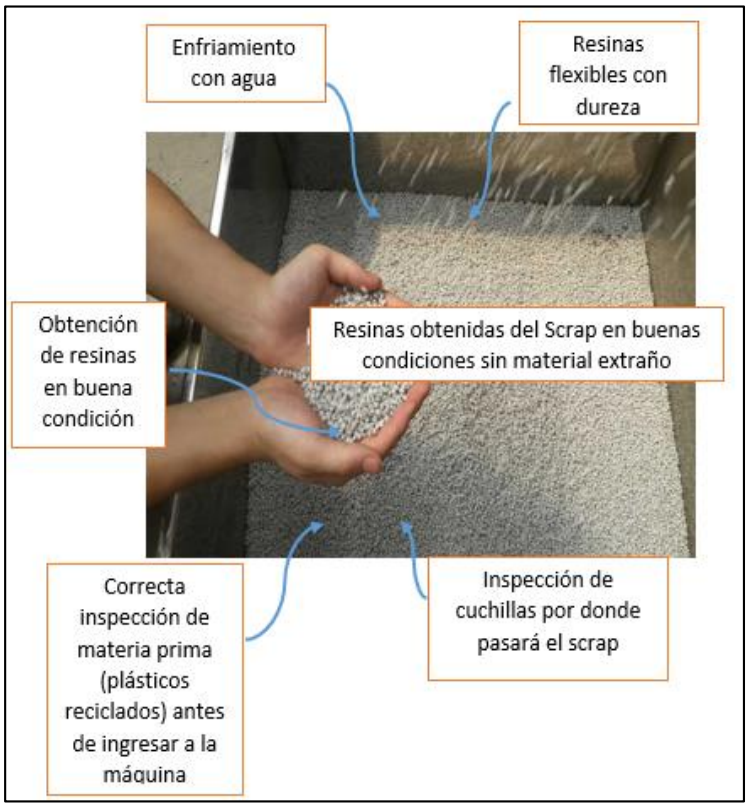
APELLIDOS Y NOMBRES

D.N.I.

“FICHA TÉCNICA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA”

PALETIZADO FICHA TÉCNICA

Características de la máquina		
Condición: En uso	**Uso**: PE/PP/PET/PS	**Grado automático**: Automático
Capacidad de Producción: 100-600 kg/h	**Lugar del origen**: Zhejiang, China (Mainland)	**Energía (W)**: 37KW
Marca: YH	**Número de Modelo**: SJ	**Voltaje**: 380 V/220 V
Dimensión (L*W*H): Acuerdo a la capacidad	**Peso**: 2800 kg	**Certificación**: CE. ISO. SGS



Características principales del proceso

Altura: 5 mm

Ancho: 5 mm

Brillo: tono medio

Dureza: sí

Flexible: sí

Material

Plásticos reciclados

EXTRUSIÓN FICHA TÉCNICA

Características de la máquina		
Condición: En uso	**Uso**: Película	**Plástico procesado**: PE
Grado automático: Automático	**Diseño del tornillo**: Un solo tornillo	**Lugar del origen**: Zhejiang, China (Mainland)
Marca: Aoxiang	**Número de Modelo**: MSD-45	**Voltaje**: 380 V 50Hz
Energía (W): 35 kW	**Dimensión** (L*W*H): 4500*2000*3700mm	**Peso**: 2.5 t
Certificación: CE ISO9001	**Diámetro del tornillo**: 45mm	**L/D:** 30: 1
Espesor de la película: 0.008-0.05	**Salida**: 50 kg/h	**Potencia del motor**: 15 kW
Anchura de la película: 500mm	**Certificado**: SGS, CE	**Potencia total**: 35 kW

Características principales del proceso

Altura: 50cm

Ancho: 50cm

Color: negro

Diámetro: 32cm

Espesor: 0.75 mm

Peso: 70Kg

Material

Polietileno

Polipropileno

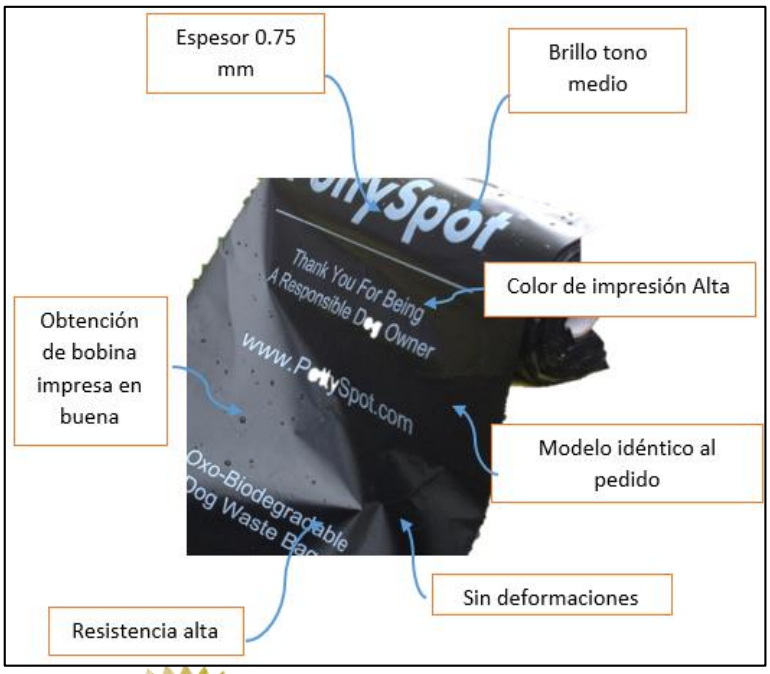
Colorantes

Resinas de scrap

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

IMPRESIÓN FICHA TÉCNICA

Características de la máquina		
Tipo: Impresora flexo gráfica 8 color	**Condición**: En uso	**Número de Modelo**: GYT-81000
Lugar del origen: Zhejiang, China (Mainland)	**Marca**: Jingdianruihua	**Color y página**: Multicolor
Aplicación: Impresora de etiquetas, Impresora de papel, Impresora película, impresora bolsa,	**Voltaje:** 220 V	**Dimensiones (L*W*H):**5.0 m * 1.85 M * 3.5 m
Grado automático: Automático	**Max. Impresión color**: 8 colores	**Control del PLC**: Sí
Potencia Bruta:38kw	**Max.** Impresión largo: 1000mm	**Peso:** 6500Kg
Certificación: CE, ISO, TUV	**Potencia**: 27kw	**Tipo de placa**: Tipografía
Control automático de tensión: Sí, 2 sets regulador de tensión automático	**EPC**: Disponible, para mantener precisa borde rollo	**Max**. Diámetro del rollo: 600mm



Características principales del proceso

Altura: 50cm

Ancho: 50cm

Color: negro

Diámetro: 32cm

Espesor: 0.75 mm

Peso: 70Kg

Nivel de color: Alto

Material

Polietileno

Polipropileno

Colorantes

Resinas de scrap

Aditivos

100% SATISFACCIÓN GARANTIZADA GARANTÍA DE CALIDAD

SELLADO FICHA TÉCNICA

Características de la máquina		
Condición: En uso	**Tipo de máquina**: Máquina de sellado	**Tipo de bolsa**: Bolsa de compras
Material: Plástico	**Automatizado**: Si	**Lugar del origen**: Zhejiang, China (Mainland)
Marca: RuiGao	**Número de Modelo**: RQL-1000	**Voltaje**: 220 V o por su orden
Energía (W): 4.7kw	**Dimensión (L*W*H):** 3500*1400*1800mm	**Peso**: 1200 kg
Certificación: CE	**Capacidad de producción**: 100-159 p/min	**Potencia Total**: 4,7 kw
Motor principal: Normas CE para la vida más larga	**Inversor:** Delta de Taiwán	**Fuelle piezas**: Sí y con cuchillo de apertura
Puncher: 6mm o 8mm o troquelado	**Tensión para desbobinador**: Automático	

Características principales

Altura: 16cm

Ancho: 25cm

Color: negro

Resistencia: alta

Espesor: 0.75 mm

Material

Polietileno

Polipropileno

Colorantes

Resinas de scrap

Aditivos

EMPAQUETADO FICHA TÉCNICA

Características de la máquina		
Tipo: Máquina de empaquetado	**Condición**: En uso	**Material de embalaje**: Plástico
Tipo de empaquetado: Bolsas, Película, Lámina	**Uso**: Bolsas plásticas	**Voltaje**: 110 V/220 V
Grado automático: Semi-automático	**Tipo conducido**: Eléctrico	**Número de Modelo**: AS-P400HC
Lugar del origen: Taiwán	**Marca**: A-HOT	**Bolsa de plástico**: PE, PP, OPP, PVC, OPF, NY
Dimensión (L*W*H): 415*110*225mm	**Peso**: 3.70 kg	**Detalles de empaquetado**: Cartón principal
Nombre del producto: bolsas de plástico sellador manual	**Función:** Sellador	**Adecuado para**: Bolsa de plástico mano tipo sellador
Ancho de sellado: 0.6mm, 2mm, 5mm	**Certificación**: CE ISO	

Características principales

Altura: 16cm

Ancho: 25cm

Color: negro

Resistencia: alta

Espesor: 0.75 mm

Material

Polietileno

Polipropileno

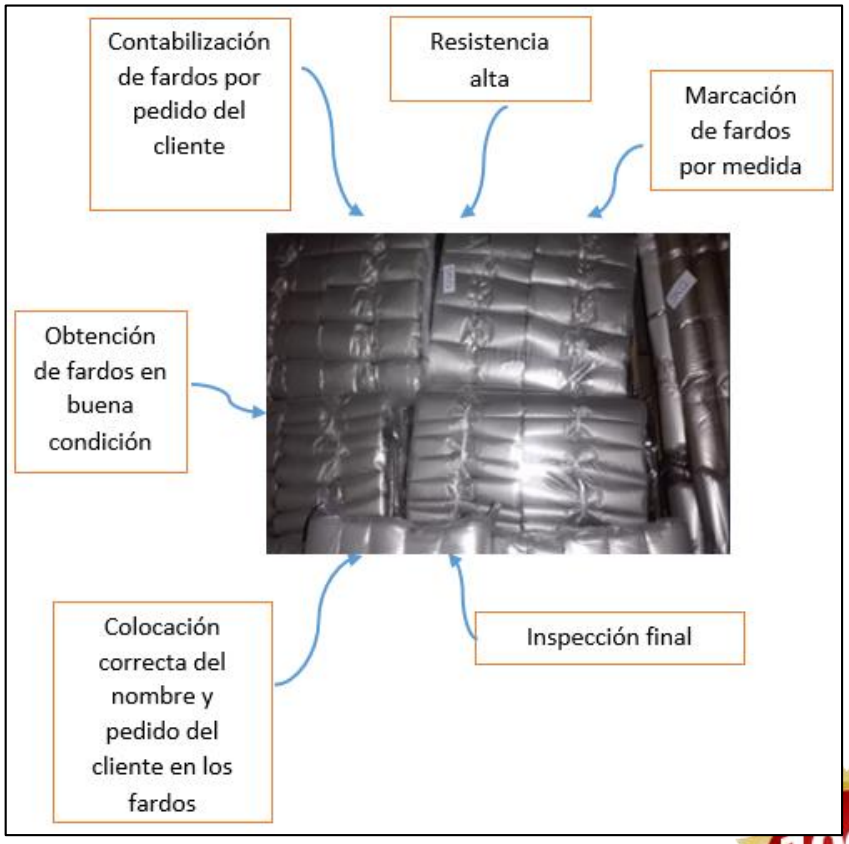
Colorantes

Resinas de scrap

Aditivos

EMBALADO FICHA TÉCNICA

Características	
Tipo: Manual	**Tipo de embalado**: Bolsas, Película
Material de embalaje: Plástico	**Grado automático**: Manual
Función personal: Embalador o apoyo	**Bolsa de plástico**: PE, PP, OPP, PVC, OPF, NY
Adecuado para: Bolsa de plástico	**Detalles de embalado**: Por pedido
Uso: Bolsas plásticas	



Características principales

Altura: 16cm

Ancho: 25cm

Color: negro

Resistencia: alta

Espesor: 0.75 mm

Material

Polietileno

Polipropileno

Colorantes

Resinas de scrap

Aditivos

Tintas (si el pedido requiere)

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

“MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN AUDITORÍAS”

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**	VERSIÓN: 1 FECHA: 09-08-18 HOJA: 1
ÁREA	Producción	
PROCESO	Auditoria Materia Prima	
OPERARIO	Paletizado	

1. **OBJETIVO**

Establecer el procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del proceso de auditoria en materia prima.

2. **ALCANCE**

Se aplica a todo el proceso de auditoria materia prima.

3. **RESPONSABILIDADES**

Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté cumpliendo con los procedimientos establecidos en este manual.

Maquinista: Se encarga de realizar el adecuado ingreso del scrap a la máquina y debe cumplir con este procedimiento.

4. **DEFINICIÓNES**

4.1. **Manual de procedimientos:** Esta hoja hace referencia a todo el procedimiento que debe cumplir el colaborador para que el proceso se realice de la mejor manera y no cometer ningún error al empezar el proceso de producción.

5. **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

5.1. **Transformación de materia prima**

5.2. Para realizar el procedimiento de Transformación de materia prima, el asistente de producción capacitó al operario sobre los procedimientos que se encuentran establecidos en este manual para que no se cometa ningún error.

5.2.1. Leer en primera instancia las tablas ML STD 105 D provenientes del sistema de calidad ISO 2859.

5.2.2. Una vez conociendo el contenido de las tablas ellos podrán identificar en la tabla N°1 del ML STD 105 D los tamaños de lotes que existen en las tablas y en que niveles de inspección se encontrarán debido al tamaño del lote en que se esté trabajando, como la empresa ha optado por situarse en el nivel de inspección general tipo II entonces ellos solo tendrán que identificar el tamaño del lote que contiene un rango de números.

5.2.3. Una vez identificado la letra del rango se dirigen a la tabla N°2 del ML STD 105 D donde se mostrará los niveles aceptables de calidad AQL que contienen un numero de aceptación y rechazo conveniente a lo que estemos evaluando materia prima, proceso o producto terminado, en el cual la empresa ha optado por enfocarse en un nivel aceptable de calidad AQL de 2.5, entonces el operario se enfocará en la letra otorgada de la primera tabla, el cual nos dará un tamaño de muestra una vez identificado el tamaño de muestra se dirigen al nivel aceptable de calidad 2.5 donde se podrá observar la cantidad aceptable y de rechazo de lo que estemos evaluando.

5.2.4. Entonces una vez teniendo esos datos ya se puede obtener el plan de muestreo simple, de la auditoria materia prima que estamos evaluando con las características de las fichas técnicas para no obtener productos defectuosos, a continuación se muestra cómo se define el plan de muestreo simple de la auditoria en materia prima.

PLAN DE MUESTREO SIMPLE MP

PLAN DE MUESTREO SIMPLE
13;1;2

Entonces nuestro plan de muestreo simple MP de las tablas MIL-STD 105D, tenemos que para una muestra de 13 Kg de MP podemos aceptar 1 Kg y se rechaza a partir de 2 Kg.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Alberto Quesada Palacios	Iván Mallqui Ambrosio	Timoteo Mallqui Ambrosio
CARGO:	CARGO:	CARGO:
Asistente de producción	Jefe de producción	Gerente General
FECHA:9/08/2018	FECHA:9/08/2018	FECHA:9/08/2018

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**	VERSIÓN: 2 FECHA: 09-08-18 HOJA: 1
ÁREA	Producción	
PROCESO	Auditoria Proceso en Producción	
OPERARIO	Extrusión, Impresión, Sellado, Empaquetado, Embalado.	

1. **OBJETIVO**

Establecer el procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del proceso de auditoria en materia prima.

2. **ALCANCE**

Se aplica a todo el proceso de auditoria materia prima.

3. **RESPONSABILIDADES**

Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté cumpliendo con los procedimientos establecidos en este manual.

Maquinista: Se encarga de realizar el adecuado ingreso del scrap a la máquina y debe cumplir con este procedimiento.

4. **DEFINICIÓNES**

4.1. **Manual de procedimientos:** Esta hoja hace referencia a todo el procedimiento que debe cumplir el colaborador para que el proceso se realice de la mejor manera y no cometer ningún error al empezar el proceso de producción.

5. **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

5.1. **Producto en proceso**

5.2. Para realizar el procedimiento de Transformación de materia prima, el asistente de producción capacitó al operario sobre los procedimientos que se encuentran establecidos en este manual para que no se cometa ningún error.

5.2.1. Leer en primera instancia las tablas ML STD 105 D provenientes del sistema de calidad ISO 2859.

5.2.2. Una vez conociendo el contenido de las tablas ellos podrán identificar en la tabla N°1 del ML STD 105 D los tamaños de lotes que existen en las tablas y en que niveles de inspección se encontrarán debido al tamaño del lote en que se esté trabajando, como la empresa ha optado por situarse en el nivel de inspección general tipo II entonces ellos solo tendrán que identificar el tamaño del lote que contiene un rango de números.

5.2.3. Una vez identificado la letra del rango se dirigen a la tabla N°2 del ML STD 105 D donde se mostrará los niveles aceptables de calidad AQL que contienen un numero de aceptación y rechazo conveniente a lo que estemos evaluando materia prima, proceso o producto terminado, en el cual la empresa ha optado por enfocarse en un nivel aceptable de calidad AQL de 2.5, entonces el operario se enfocará en la letra otorgada de la primera tabla, el cual nos dará un tamaño de muestra una vez identificado el tamaño de muestra se dirigen al nivel aceptable de calidad 2.5 donde se podrá observar la cantidad aceptable y de rechazo de lo que estemos evaluando.

5.2.4. Entonces una vez teniendo esos datos ya se puede obtener el plan de muestreo simple, de la auditoria materia prima que estamos evaluando con las características de las fichas técnicas para no obtener productos defectuosos, a continuación se muestra cómo se define el plan de muestreo simple de la auditoria en proceso en producción.

PLAN DE MUESTREO SIMPLE PROCESO EN PRODUCCIÓN

PLAN DE MUESTREO SIMPLE
80;5;6

Entonces nuestro plan de muestreo simple Proceso en Producción de las tablas MIL-STD 105D, tenemos que para una muestra de 700 paquetes de bolsas plásticas gorila podemos aceptar 5 y se rechaza a partir de 6 paquetes.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Alberto Quesada Palacios	Iván Mallqui Ambrosio	Timoteo Mallqui Ambrosio
CARGO:	CARGO:	CARGO:
Asistente de producción	Jefe de producción	Gerente General
FECHA:9/08/2018	FECHA:9/08/2018	FECHA:9/08/2018

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**	VERSIÓN: 3 FECHA: 09-08-18 HOJA: 1
ÁREA	Producción	
PROCESO	Auditoria Producto Terminado	
OPERARIO	Empaquetado, Embalado, Producto terminado	

1. **OBJETIVO**

Establecer el procedimiento donde se describa la secuencia de las actividades del proceso de auditoria en materia prima.

2. **ALCANCE**

Se aplica a todo el proceso de auditoria materia prima.

3. **RESPONSABILIDADES**

Asistente de producción: Coordina, dirige y verifica que se esté cumpliendo con los procedimientos establecidos en este manual.

Maquinista: Se encarga de realizar el adecuado ingreso del scrap a la máquina y debe cumplir con este procedimiento.

4. **DEFINICIÓNES**

4.1. **Manual de procedimientos:** Esta hoja hace referencia a todo el procedimiento que debe cumplir el colaborador para que el proceso se realice de la mejor manera y no cometer ningún error al empezar el producto terminado.

5. **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

5.1. **Obtención del producto terminado**

5.2. Para realizar el procedimiento de Transformación de materia prima, el asistente de producción capacitó al operario sobre los procedimientos que se encuentran establecidos en este manual para que no se cometa ningún error.

5.2.1. Leer en primera instancia las tablas ML STD 105 D provenientes del sistema de calidad ISO 2859.

5.2.2. Una vez conociendo el contenido de las tablas ellos podrán identificar en la tabla N°1 del ML STD 105 D los tamaños de lotes que existen en las tablas y en que niveles de inspección se encontrarán debido al tamaño del lote en que se esté trabajando, como la empresa ha optado por situarse en el nivel de inspección general tipo II entonces ellos solo tendrán que identificar el tamaño del lote que contiene un rango de números.

5.2.3. Una vez identificado la letra del rango se dirigen a la tabla N°2 del ML STD 105 D donde se mostrará los niveles aceptables de calidad AQL que contienen un numero de aceptación y rechazo conveniente a lo que estemos evaluando materia prima, proceso o producto terminado, en el cual la empresa ha optado por enfocarse en un nivel aceptable de calidad AQL de 2.5, entonces el operario se enfocará en la letra otorgada de la primera tabla, el cual nos dará un tamaño de muestra una vez identificado el tamaño de muestra se dirigen al nivel aceptable de calidad 2.5 donde se podrá observar la cantidad aceptable y de rechazo de lo que estemos evaluando.

5.2.4. Entonces una vez teniendo esos datos ya se puede obtener el plan de muestreo simple, de la auditoria materia prima que estamos evaluando con las características de las fichas técnicas para no obtener productos defectuosos, a continuación se muestra cómo se define el plan de muestreo simple de la auditoria en producto terminado

PLAN DE MUESTREO SIMPLE PRODUCTO TERMINADO

PLAN DE MUESTREO SIMPLE
80;3;4

Entonces nuestro plan de muestreo simple Proceso en Producción de las tablas MIL-STD 105D, tenemos que para una muestra de 660 paquetes de bolsas plásticas gorila podemos aceptar 3 y se rechaza a partir de 4 paquetes.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Alberto Quesada Palacios	Iván Mallqui Ambrosio	Timoteo Mallqui Ambrosio
CARGO:	CARGO:	CARGO:
Asistente de producción	Jefe de producción	Gerente General
FECHA:9/08/2018	FECHA:9/08/2018	FECHA:9/08/2018

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

“HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD”

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	**HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD EN PALETIZADO**	VERSIÓN: 1 FECHA: 06-08-18 HOJA: 1

PALETIZADO "EXTRACCIÓN DE RESINAS"

MEDIDA	5 mm x 5 mm
BRILLO	tono medio
DUREZA	SÍ
FLEXIBILIDAD	SÍ

REVISIÓN:

- Correcta inspección de materia prima scrap antes de ingresar al paletizado.
- Se toma la resina obtenida y se observa si cumple con todas las especificaciones correspondientes.
- Resinas obtenidas sin material extraño.

ELABORADO POR: Luis Alberto Quesada Palacios CARGO: Asistente de producción FECHA:6/08/2018	REVISADO POR: Iván Mallqui Ambrosio CARGO: Jefe de producción FECHA:6/08/2018	APROBADO POR: Timoteo Mallqui Ambrosio CARGO: Gerente General FECHA:6/08/2018

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	**HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD EN EXTRUSIÓN**	VERSIÓN: 2 FECHA: 06-08-18 HOJA: 1

EXTRUSIÓN "DE BOBINAS"

MEDIDA	50 cm x 50 cm
BRILLO	tono medio
ESPESOR	0.75 mm
COLOR	negro
DIÁMETRO	32cm
PESO	70 Kg

REVISIÓN:

- Se toma la bobina obtenida y se observa si cumple con todas las especificaciones correspondientes.
- Se realiza el pesado de la bobina para saber si tiene el peso exacto.
- Se visualiza si la bobina tiene ojo de pescado (colores opacos alrededor de la bobina).
- Se visualiza que la bobina no contenga granitos alrededor.

ELABORADO POR: Luis Alberto Quesada Palacios CARGO: Asistente de producción FECHA:6/08/2018	REVISADO POR: Iván Mallqui Ambrosio CARGO: Jefe de producción FECHA:6/08/2018	APROBADO POR: Timoteo Mallqui Ambrosio CARGO: Gerente General FECHA:6/08/2018

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	**HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD EN IMPRESIÓN**	VERSIÓN: 3 FECHA: 06-08-18 HOJA: 1

IMPRESIÓN "EN BOBINAS"

MEDIDA	50 cm x 50 cm
BRILLO	tono medio
NIVEL DE TINTA	alto
ESPESOR	0.75 mm
COLOR	negro
DIÁMETRO	32cm
PESO	70 Kg

REVISIÓN:

- Se revisa el pedido por la red antes de imprimir la bobina para estar seguros de que el pedido sea el correcto.
- Se toma la bobina obtenida y se observa si cumple con todas las especificaciones correspondientes.
- Se realiza una inspección del color de la bobina.
- Se toma la bobina y procede al pesado para saber si tiene el peso exacto.
- Se mide la bobina para comprobar que sus características sean correctas.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Alberto Quesada Palacios	Iván Mallqui Ambrosio	Timoteo Mallqui Ambrosio
CARGO:	CARGO:	CARGO:
Asistente de producción	Jefe de producción	Gerente General
FECHA:6/08/2018	FECHA:6/08/2018	FECHA:6/08/2018

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	**HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD EN SELLADO**	VERSIÓN: 4 FECHA: 06-08-18 HOJA: 1

SELLADO "DE BOLSAS"

MEDIDA	16 cm x 25 cm
BRILLO	tono medio
COLOR	negro
RESISTENCIA	alta
ESPESOR	0.75 mm

REVISIÓN:

- Correcta programación en la máquina de las medidas antes de realizar el corte y sellado de la bobinas.
- Se toman las bolsas obtenidas y se observa si cumple con todas las especificaciones correspondientes.
- Se toma la bolsa gorila, y se estira por dentro de la bolsa de lado a lado con fuerza dos veces el material para revisar que cumpla con las especificaciones planteadas.
- Se revisa el brillo de la bolsa que cumpla con lo indicado.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Alberto Quesada Palacios	Iván Mallqui Ambrosio	Timoteo Mallqui Ambrosio
CARGO:	CARGO:	CARGO:
Asistente de producción	Jefe de producción	Gerente General
FECHA:6/08/2018	FECHA:6/08/2018	FECHA:6/08/2018

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	**HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD EN EMPAQUETADO**	VERSIÓN: 5 FECHA: 06-08-18 HOJA: 1

EMPAQUETADO "DE BOLSAS"

MEDIDA	16 cm x 25 cm
BRILLO	tono medio
COLOR	negro
RESISTENCIA	alta
ESPESOR	0.75 mm

REVISIÓN:

- Correcta inspección de la bolsa antes de ser empaquetado manualmente por el colaborador.
- Se toman las bolsas obtenidas y se observa si cumple con todas las especificaciones correspondientes.
- Empaquetado de bolsas de 100 unidades por paquetes realizado por el colaborador.

ELABORADO POR: Luis Alberto Quesada Palacios CARGO: Asistente de producción FECHA:6/08/2018	REVISADO POR: Iván Mallqui Ambrosio CARGO: Jefe de producción FECHA:6/08/2018	APROBADO POR: Timoteo Mallqui Ambrosio CARGO: Gerente General FECHA:6/08/2018

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO	**HOJA DE ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD EN EMBALADO**	VERSIÓN: 6 FECHA: 06-08-18 HOJA: 1

EMBALADO "DE FARDOS"

MEDIDA	16 cm x 25 cm
BRILLO	tono medio
COLOR	negro
RESISTENCIA	alta
ESPESOR	0.75 mm

REVISIÓN:

- Correcta inspección del empaquetado de bolsas.
- Se toma el empaque obtenido y se observa si cumple con todas las especificaciones correspondientes.
- Se realiza una inspección al producto terminado.
- Se coloca correctamente el nombre del cliente.
- Se coloca correctamente el nombre del pedido del cliente.
- Correcta contabilización de fardos por pedido del cliente.

ELABORADO POR: Luis Alberto Quesada Palacios CARGO: Asistente de producción FECHA:6/08/2018	REVISADO POR: Iván Mallqui Ambrosio CARGO: Jefe de producción FECHA:6/08/2018	APROBADO POR: Timoteo Mallqui Ambrosio CARGO: Gerente General FECHA:6/08/2018

ANEXO 32: CHECK LIST DEL COLABORADOR

“CHECK LIST DE LOS RESULTADOS DE AUDITORIAS DEL COLABORADOR EN LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS GORILA”

CHECK LIST DEL COLABORADOR EN LA ACTIVIDAD DE PALETIZADO ENERO, FEBRERO, MARZO, ABRIL

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC				
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	DUREZA	FLEXIBLE
FECHA		**5 mm**	**5 mm**	**TONO MEDIO**	**SÍ**	**SÍ**
1/01-6/01		SÍ	NO	SÍ	NO	NO
8/01-13/01		NO	NO	NO	SÍ	SÍ
15/01-20/01		NO	NO	SÍ	NO	NO
22/01-27/01		NO	SÍ	NO	SÍ	NO
29/01-03/02		SÍ	NO	SÍ	NO	NO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC				
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	DUREZA	FLEXIBLE
FECHA		**5 mm**	**5 mm**	**TONO MEDIO**	**SÍ**	**SÍ**
1/02-7/02		SÍ	NO	SÍ	NO	NO
8/02-14/02		NO	NO	NO	SÍ	SÍ
15/02-21/02		NO	NO	SÍ	NO	SÍ
22/02-28/02		NO	SÍ	NO	NO	SÍ
01/03-07/03		NO	SÍ	SÍ	NO	NO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC				
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	DUREZA	FLEXIBLE
FECHA		**5 mm**	**5 mm**	**TONO MEDIO**	**SÍ**	**SÍ**
1/03-7/03		SÍ	NO	NO	NO	NO
8/03-14/03		NO	NO	SÍ	NO	NO
15/03-21/03		NO	NO	NO	NO	SÍ
22/03-28/03		NO	SÍ	NO	SÍ	NO
29/03-04/04		SÍ	NO	SÍ	NO	NO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC				
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	DUREZA	FLEXIBLE
FECHA		**5 mm**	**5 mm**	**TONO MEDIO**	**SÍ**	**SÍ**
2/04-7/04		NO	NO	NO	NO	NO
9/04-14/04		NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ
16/04-21/04		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ
23/04-28/04		NO	SÍ	NO	SÍ	NO
30/04-05/05		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ

CHECK LIST DEL COLABORADOR EN LA ACTIVIDAD DE PALETIZADO MAYO, JUNIO, SETIEMBRE, OCTUBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC				
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	DUREZA	FLEXIBLE
FECHA		**5 mm**	**5 mm**	**TONO MEDIO**	**SÍ**	**SÍ**
1/05-7/05		NO	NO	SÍ	NO	NO
8/05-14/05		NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
15/05-21/05		NO	NO	SÍ	NO	NO
22/05-28/05		NO	SÍ	NO	SÍ	NO
29/05-04/06		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC				
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	DUREZA	FLEXIBLE
FECHA		**5 mm**	**5 mm**	**TONO MEDIO**	**SÍ**	**SÍ**
1/06-7/06		NO	NO	SÍ	NO	NO
8/06-14/06		SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
15/06-21/06		NO	SÍ	NO	SÍ	NO
22/06-28/06		NO	SÍ	NO	SÍ	NO
29/06-05/07		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC				
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	DUREZA	FLEXIBLE
FECHA		**5 mm**	**5 mm**	**TONO MEDIO**	**SÍ**	**SÍ**
1/09-7/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO
8/09-14/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
15/9-21/09		SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
22/09-28/09		SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
29/09-05/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC				
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	DUREZA	FLEXIBLE
FECHA		**5 mm**	**5 mm**	**TONO MEDIO**	**SÍ**	**SÍ**
1/10-6/10		SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
8/10-14/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
15/10-21/10		SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
22/10-28/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
29/10-03/11		SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ

CHECK LIST DEL COLABORADOR EN LA ACTIVIDAD DE EXTRUSIÓN ENERO, FEBRERO, MARZO, ABRIL

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC						
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR
FECHA		**50 cm**	**50 cm**	**Tono medio**	**70 kg**	**0.75 mm**	**32 cm**	**negro**
1/01-6/01		SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO
8/01-13/01		NO	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ
15/01-20/01		NO	NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ
22/01-27/01		NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ
29/01-03/02		SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC						
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR
FECHA		**50 cm**	**50 cm**	**Tono medio**	**70 kg**	**0.75 mm**	**32 cm**	**negro**
1/02-7/02		NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
8/02-14/02		NO	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
15/02-21/02		NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
22/02-28/02		NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO	NO
01/03-07/03		NO	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC						
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR
FECHA		**50 cm**	**50 cm**	**Tono medio**	**70 kg**	**0.75 mm**	**32 cm**	**negro**
1/03-7/03		NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
8/03-14/03		NO	NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ
15/03-21/03		NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
22/03-28/03		NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ
29/03-04/04		SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC						
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR
FECHA		**50 cm**	**50 cm**	**Tono medio**	**70 kg**	**0.75 mm**	**32 cm**	**negro**
2/04-7/04		NOL	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
9/04-14/04		NO	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ
16/04-21/04		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ
23/04-28/04		NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
30/04-05/05		NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ

CHECK LIST DEL COLABORADOR EN LA ACTIVIDAD DE EXTRUSIÓN MAYO, JUNIO, SETIEMBRE, OCTUBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC						
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR
FECHA		50 cm	50 cm	Tono medio	70 kg	0.75 mm	32 cm	negro
1/05-7/05		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO
8/05-14/05		NO	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ
15/05-21/05		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ
22/05-28/05		NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ
29/05-04/06		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC						
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR
FECHA		50 cm	50 cm	Tono medio	70 kg	0.75 mm	32 cm	negro
1/06-7/06		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ
8/06-14/06		SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ
15/06-21/06		NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
22/06-28/06		NO	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO
29/06-05/07		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC						
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR
FECHA		50 cm	50 cm	Tono medio	70 kg	0.75 mm	32 cm	negro
1/09-7/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
8/09-14/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
15/9-21/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
22/09-28/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
29/09-05/10		SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC						
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR
FECHA		50 cm	50 cm	Tono medio	70 kg	0.75 mm	32 cm	negro
1/10-6/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
8/10-14/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
15/10-21/10		SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
22/10-28/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
29/10-03/11		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ

CHECK LIST DEL COLABORADOR EN LA ACTIVIDAD DE IMPRESIÓN ENERO, FEBRERO, MARZO, ABRIL

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC							
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR	NIVEL DE COLOR
FECHA		50 cm	50 cm	Tono medio	70 kg	0.75 mm	32 cm	negro	Alto
1/01-6/01		SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO	NO
8/01-13/01		NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
15/01-20/01		NO	NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
22/01-27/01		NO	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
29/01-03/02		SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	NO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC							
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR	NIVEL DE COLOR
FECHA		50 cm	50 cm	Tono medio	70 kg	0.75 mm	32 cm	negro	Alto
1/02-7/02		NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	NO
8/02-14/02		NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO
15/02-21/02		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
22/02-28/02		NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ
01/03-07/03		SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC							
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR	NIVEL DE COLOR
FECHA		50 cm	50 cm	Tono medio	70 kg	0.75 mm	32 cm	negro	Alto
1/03-7/03		NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
8/03-14/03		SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ
15/03-21/03		NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO
22/03-28/03		NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ
29/03-04/04		SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	NO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC							
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR	NIVEL DE COLOR
FECHA		50 cm	50 cm	Tono medio	70 kg	0.75 mm	32 cm	negro	Alto
2/04-7/04		SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
9/04-14/04		NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
16/04-21/04		SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO
23/04-28/04		NO	NO	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ
30/04-05/05		SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ

CHECK LIST DEL COLABORADOR EN LA ACTIVIDAD DE IMPRESIÓN MAYO, JUNIO, SETIEMBRE, OCTUBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC							
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR	NIVEL DE COLOR
FECHA		50 cm	50 cm	Tono medio	70 kg	0.75 mm	32 cm	negro	Alto
1/05-7/05		NO	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ
8/05-14/05		NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO
15/05-21/05		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO
22/05-28/05		NO	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ
29/05-04/06		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC							
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR	NIVEL DE COLOR
FECHA		50 cm	50 cm	Tono medio	70 kg	0.75 mm	32 cm	negro	Alto
1/06-7/06		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
8/06-14/06		SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO
15/06-21/06		NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
22/06-28/06		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO	SÍ
29/06-05/07		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC							
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR	NIVEL DE COLOR
FECHA		50 cm	50 cm	Tono medio	70 kg	0.75 mm	32 cm	negro	Alto
1/09-7/09		SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
8/09-14/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
15/9-21/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
22/09-28/09		SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
29/09-05/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC							
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	PESO	ESPESOR	DIÁMETRO	COLOR	NIVEL DE COLOR
FECHA		50 cm	50 cm	Tono medio	70 kg	0.75 mm	32 cm	negro	Alto
1/10-6/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
8/10-14/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
15/10-21/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
22/10-28/10		SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
29/10-03/11		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

CHECK LIST DEL COLABORADOR EN LA ACTIVIDAD DE SELLADO ENERO, FEBRERO, MARZO, ABRIL

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/01-6/01		SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO
8/01-13/01		NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
15/01-20/01		NO	NO	NO	NO	NO	SÍ
22/01-27/01		SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ
29/01-03/02		SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/02-7/02		SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ
8/02-14/02		NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
15/02-21/02		NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
22/02-28/02		NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO
01/03-07/03		NO	NO	NO	NO	NO	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/03-7/03		SÍ	NO	NO	NO	NO	NO
8/03-14/03		NO	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ
15/03-21/03		NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
22/03-28/03		NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ
29/03-04/04		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
2/04-7/04		NOL	NO	NO	NO	NO	SÍ
9/04-14/04		NO	SÍ	NO	SÍ	NO	NO
16/04-21/04		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
23/04-28/04		NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
30/04-05/05		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ

CHECK LIST DEL COLABORADOR EN LA ACTIVIDAD DE SELLADO MAYO, JUNIO, SETIEMBRE, OCTUBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/05-7/05		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ
8/05-14/05		SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
15/05-21/05		SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ
22/05-28/05		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
29/05-04/06		NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/06-7/06		NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ
8/06-14/06		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO
15/06-21/06		NO	NO	NO	SÍ	NO	SÍ
22/06-28/06		SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ
29/06-05/07		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/09-7/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
8/09-14/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
15/9-21/09		SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
22/09-28/09		SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
29/09-05/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/10-6/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
8/10-14/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
15/10-21/10		SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
22/10-28/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
29/10-03/11		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ

CHECK LIST DEL COLABORADOR EN LA ACTIVIDAD DE EMPAQUETADO ENERO, FEBRERO, MARZO, ABRIL

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/01-6/01		NO	NO	NO	NO	NO	NO
8/01-13/01		SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ
15/01-20/01		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ
22/01-27/01		NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ
29/01-03/02		SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/02-7/02		SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO
8/02-14/02		NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
15/02-21/02		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ
22/02-28/02		NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ
01/03-07/03		NO	NO	NO	NO	NO	NO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/03-7/03		SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ
8/03-14/03		NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
15/03-21/03		SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO
22/03-28/03		NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
29/03-04/04		SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
2/04-7/04		NOL	NO	SÍ	NO	NO	NO
9/04-14/04		SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	NO
16/04-21/04		SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ
23/04-28/04		NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ
30/04-05/05		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ

CHECK LIST DEL COLABORADOR EN LA ACTIVIDAD DE EMPAQUETADO MAYO, JUNIO, SETIEMBRE,OCTUBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/05-7/05		NO	NO	SÍ	NO	NO	NO
8/05-14/05		SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
15/05-21/05		NO	NO	SÍ	NO	NO	NO
22/05-28/05		NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ
29/05-04/06		SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/06-7/06		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ
8/06-14/06		SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
15/06-21/06		NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
22/06-28/06		NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO
29/06-05/07		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/09-7/09		SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
8/09-14/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
15/9-21/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
22/09-28/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
29/09-05/10		SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/10-6/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
8/10-14/10		SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
15/10-21/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
22/10-28/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
29/10-03/11		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

CHECK LIST DEL COLABORADOR EN LA ACTIVIDAD DE EMBALADO ENERO, FEBRERO, MARZO, ABRIL

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/01-6/01		SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ
8/01-13/01		NO	NO	NO	SÍ	NO	SÍ
15/01-20/01		NO	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ
22/01-27/01		NO	NO	NO	SÍ	NO	SÍ
29/01-03/02		SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/02-7/02		SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO
8/02-14/02		NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
15/02-21/02		NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
22/02-28/02		SÍ	NO	NO	SÍ	NO	NO
01/03-07/03		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/03-7/03		SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ
8/03-14/03		NO	NO	NO	SÍ	NO	SÍ
15/03-21/03		SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
22/03-28/03		NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ
29/03-04/04		SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
2/04-7/04		SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	NO
9/04-14/04		NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO
16/04-21/04		SÍ	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
23/04-28/04		NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
30/04-05/05		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ

CHECK LIST DEL COLABORADOR EN LA ACTIVIDAD DE EMBALADO MAYO, JUNIO, SETIEMBRE, OCTUBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/05-7/05		NO	NO	SÍ	NO	NO	NO
8/05-14/05		SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
15/05-21/05		SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ
22/05-28/05		NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ
29/05-04/06		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/06-7/06		NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ
8/06-14/06		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
15/06-21/06		SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ
22/06-28/06		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO
29/06-05/07		NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/09-7/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
8/09-14/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
15/9-21/09		SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
22/09-28/09		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
29/09-05/10		SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C. PLASTICENTRO		CHECK LIST CARACTERÍSTICAS DE LA BOLSA PLÁSTICA GORILA EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC					
COD_OPERARIO	CRB	LARGO	ANCHO	BRILLO	RESISTENCIA	ESPESOR	COLOR
FECHA		**16 cm**	**25 cm**	**Tono medio**	**Alta**	**0.75 mm**	**negro**
1/10-6/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
8/10-14/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
15/10-21/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
22/10-28/10		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
29/10-03/11		SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ

ANEXO 33: POS-TEST FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE DESPERDICIO SETIEMBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

REFERENCIAS GENERALES

INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
DESPERDICIO	Desperdicio es todo aquello que no agrega valor ni para la empresa ni para el cliente entonces el cliente no estaría dispuesto a pagar por algo que no añada valor al producto.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PORCENTAJE DE DESPERDICIO $Desperdicio = \left(\frac{CDI}{CDBP}\right) x\ 100$ LEYENDA: CDI:CANTIDAD DE DESPERDICIOS IDENTIFICADOS CBP:CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS

PRE-TEST

FECHA	PRODUCTOS NO CONFORMES	DESCRIPCIÓN						CANTIDADES PRODUCIDAS	% PRODUCTOS NO CONFORMES
		Mala inspección	Deformación en bolsa	No limpio las cuchillas	Mala medición	Mala revisión de la película	No calibró el espesor		
1/09/2018	28				x			353	8%
3/09/2018	25	x		x				738	3%
4/09/2018	20					x		740	3%
5/09/2018	28						x	735	4%
6/09/2018	28	x	x					735	4%
7/09/2018	27		x	x				736	4%
8/09/2018	28				x			353	8%
10/09/2018	28					x		735	4%
11/09/2018	26				x			737	4%
12/09/2018	28			x				735	4%
13/09/2018	28						x	735	4%
14/09/2018	27	x	x					736	4%
15/09/2018	28						x	353	8%
17/09/2018	25				x			738	3%
18/09/2018	28			x				735	4%
19/09/2018	22		x		x			741	3%
20/09/2018	24					x		739	3%
21/09/2018	28			x				735	4%
22/09/2018	28	x	x		x			353	8%
24/09/2018	27						x	736	4%
25/09/2018	26	x	x					737	4%
26/09/2018	28					x		735	4%
27/09/2018	28		x	x	x		x	735	4%
28/09/2018	27	x				x		[illegible]	[illegible]
29/09/2018	28	x					x	[illegible]	8%
1/10/2018	22		x		x			[illegible]	3%
2/10/2018	20					x	x	[illegible]	3%
3/10/2018	28	x	x	x	x			735	4%
4/10/2018	23	x				x	x	740	3%
5/10/2018	27	x	x	x	x	x	x	736	4%
TOTAL	788 paquetes	10	10	8	10	8	9	20153 paquetes	4.25%

Plásticos del Centro Sociedad Anónima Cerrada
"PLASTICENTRO S.A.C."
FÁBRICA DE MÍCROLÓS PLÁSTICOS
TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO
Secretario General

ANEXO 34: POS-TEST FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE DESPERDICIO OCTUBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

REFERENCIAS GENERALES

INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
DESPERDICIO	Desperdicio es todo aquello que no agrega valor ni para la empresa ni para el cliente entonces el cliente no estaría dispuesto a pagar por algo que no añade valor al producto.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PORCENTAJE DE DESPERDICIO $Desperdicio = \left(\frac{CDI}{CDBP}\right) x\ 100$ LEYENDA: CDI: CANTIDAD DE DESPERDICIOS IDENTIFICADOS; CBP: CANTIDAD DE BOLSAS PRODUCIDAS

PRE-TEST

FECHA	PRODUCTOS NO CONFORMES	DESCRIPCIÓN						CANTIDADES PRODUCIDAS	% PRODUCTOS NO CONFORMES
		Mala inspección	Deformación en bolsa	No limpio los cuchillas	Mala medición	Mala revisión de la película	No calibra el espesor		
1/10/2018	15				x			702	2%
2/10/2018	10	x						702	1%
3/10/2018	20					x		702	3%
4/10/2018	13						x	702	2%
5/10/2018	18		x					702	2%
6/10/2018	14			x				302	4%
8/10/2018	16				x			702	2%
9/10/2018	20					x		702	3%
10/10/2018	22				x			702	3%
12/10/2018	25			x				702	3%
13/10/2018	27		x				x	702	4%
14/10/2018	20		x					302	6%
15/10/2018	14			x			x	702	2%
16/10/2018	10	x	x		x			702	1%
17/10/2018	8			x				702	1%
18/10/2018	17		x					702	2%
20/10/2018	13					x		702	2%
21/10/2018	23			x				302	6%
22/10/2018	20	x						702	3%
23/10/2018	15						x	702	2%
24/10/2018	19		x					702	3%
25/10/2018	10					x		702	1%
26/10/2018	9						x	[illegible]	1%
28/10/2018	7					x		[illegible]	2%
29/10/2018	13	x						[illegible]	2%
30/10/2018	21					x		[illegible]	3%
31/10/2018	14	x						[illegible]	2%
1/11/2018	16	x	x		x			[illegible]	2%
2/11/2018	9							702	1%
3/11/2018	38	x	x	x	x		x	302	5%
TOTAL	476 paquetes	7	8	5	6	5	6	28924 paquetes	2.52%

Plásticos del Centro Sociedad Anónima Cerrada
PLASTICENTRO S.A.C.
FABRICA DE ARTÍCULOS PLÁSTICOS
TIMOTEO MALLQUI AMBROSIO
(Gerente General)

ANEXO 35: POS-TEST FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE JUST IN TIME SETIEMBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

REFERENCIAS GENERALES

INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
JIT	Justo a tiempo (JIT) es una filosofía dentro de las herramientas Lean que significa fabricar un producto indicado en el momento deseado y en la cantidad exacta.	FICHAE	FORMATO DE REGISTRO	PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (PET) $PET = \left(\frac{NPET}{NTPE}\right) x\ 100$ LEYENDA: NPET:NUMERO DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO NTPE:NUMERO TOTAL DE PEDIDOS ENTREGADOS

PRE-TEST

FECHA	CANTIDADES PRODUCIDAS	N° PEDIDOS ENTREGADOS A	N° TOTAL DE PEDIDOS ENTREGADOS	FECHA PEDIDA	FECHA ENTEGRADA	DIAS DESFASADOS	%PET
1/09/2018	353	325	353	1/09/2018	1/09/2018	0	92%
3/09/2018	738	713	738	3/09/2018	3/09/2018	0	97%
4/09/2018	743	723	743	4/09/2018	4/09/2018	0	97%
5/09/2018	735	707	735	5/09/2018	5/09/2018	0	96%
6/09/2018	735	707	735	6/09/2018	6/09/2018	0	96%
7/09/2018	736	709	736	7/09/2018	7/09/2018	0	96%
8/09/2018	353	325	353	8/09/2018	8/09/2018	0	92%
10/09/2018	735	707	735	10/09/2018	10/09/2018	0	96%
11/09/2018	737	711	737	11/09/2018	11/09/2018	0	96%
12/09/2018	735	707	735	12/09/2018	12/09/2018	0	96%
13/09/2018	735	707	735	13/09/2018	13/09/2018	0	96%
14/09/2018	736	709	736	14/09/2018	14/09/2018	0	96%
15/09/2018	353	300	353	15/09/2018	15/09/2018	0	85%
17/09/2018	738	713	738	17/09/2018	17/09/2018	0	97%
18/09/2018	735	707	735	18/09/2018	18/09/2018	0	96%
19/09/2018	741	719	741	19/09/2018	19/09/2018	0	97%
20/09/2018	739	715	739	20/09/2018	20/09/2018	0	97%
21/09/2018	735	707	735	21/09/2018	21/09/2018	0	96%
22/09/2018	353	303	353	22/09/2018	22/09/2018		86%
24/09/2018	736	709	736	24/09/2018	24/09/2018		96%
25/09/2018	737	711	737	25/09/2018	25/09/2018		96%
26/09/2018	735	707	735	26/09/2018	26/09/2018	0	96%
27/09/2018	735	707	735	27/09/2018	27/09/2018		96%
28/09/2018	736	709	736	28/09/2018	[illegible]		96%
29/10/2018	353	295	353	29/09/2018	[illegible]	0	84%
1/10/2018	741	719	741	1/10/2018	[illegible]	0	97%
2/10/2018	743	723	743	2/10/2018	2/10/2018	0	97%
3/10/2018	735	707	735	3/10/2018	3/10/2018	0	96%
4/10/2018	740	717	740	4/10/2018	4/10/2018	0	97%
5/10/2018	736	709	736	5/10/2018	5/10/2018	0	96%
TOTAL	20192 paquetes	19327 paquetes	20192 paquetes	PROMEDIO TOTAL		0	95%

Plásticos del Centro Sociedad Anónima Cerrada
PLASTICENTRO S.A.C.
Fabricación de Artículos Plásticos
FIDOTEO MALLQUI AMBROSIO
Gerente General

ANEXO 36: POS-TEST FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE JUST IN TIME OCTUBRE

PLASTICOS DEL CENTRO S.A.C.
PLASTICENTRO

REFERENCIAS GENERALES

INVENTIGADO POR	LUIS ALBERTO QUESADA PALACIOS	SUPERIOR DEL ÁREA	IVÁN MALLQUI
EMPRESA	PLÁSTICOS DEL CENTRO SAC	ÁREA	PRODUCCIÓN

DATOS DEL INDICADOR

DIMENSIÓN	DETALLE	TÉCNICA	HERRAMIENTA	FÓRMULAS
JIT	Justo a tiempo (JIT) es una filosofía dentro de las herramientas Lean que significa fabricar un producto indicado en el momento deseado y en la cantidad exacta.	FICHAJE	FORMATO DE REGISTRO	PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO (PET) $PET = \left(\frac{NPET}{NTPE}\right) x\ 100$ LEYENDA: NPET:NUMERO DE PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO NTPE:NUMERO TOTAL DE PEDIDOS ENTREGADOS

PRE-TEST

FECHA	CANTIDADES PRODUCIDAS	N° PEDIDOS ENTREGADOS A	N° TOTAL DE PEDIDOS ENTREGADOS	%PET	FECHA PEDIDA	FECHA ENTEGRADA	DIAS DESFASADOS
1/10/2018	748	746	748	100%	1/09/2018	1/09/2018	0
2/10/2018	753	733	733	100%	3/09/2018	3/09/2018	0
3/10/2018	703	700	717	98%	4/09/2018	4/09/2018	0
4/10/2018	750	737	738	100%	5/09/2018	5/09/2018	0
5/10/2018	745	698	700	100%	6/09/2018	6/09/2018	0
6/10/2018	367	323	323	100%	7/09/2018	7/09/2018	0
8/10/2018	747	680	685	99%	8/09/2018	8/09/2018	0
9/10/2018	743	702	703	100%	10/09/2018	10/09/2018	0
10/10/2018	741	701	701	100%	11/09/2018	11/09/2018	0
12/10/2018	738	695	695	100%	12/09/2018	12/09/2018	0
13/10/2018	736	680	680	100%	13/09/2018	13/09/2018	0
14/10/2018	361	337	337	100%	14/09/2018	14/09/2018	0
15/10/2018	789	682	693	100%	15/09/2018	15/09/2018	0
16/10/2018	753	688	689	100%	17/09/2018	17/09/2018	0
17/10/2018	755	724	725	100%	18/09/2018	18/09/2018	0
18/10/2018	746	709	709	100%	19/09/2018	19/09/2018	0
20/10/2018	750	741	741	100%	20/09/2018	20/09/2018	0
21/10/2018	358	350	350	100%	21/09/2018	21/09/2018	0
22/10/2018	743	737	737	100%	22/09/2018	22/09/2018	0
23/10/2018	748	716	717	100%	24/09/2018	24/09/2018	0
24/10/2018	744	672	718	94%	25/09/2018	25/09/2018	0
25/10/2018	753	696	697	100%	26/09/2018	26/09/2018	0
26/10/2018	754	705	706	100%	27/09/2018	27/09/2018	0
28/10/2018	374	363	364	100%	28/09/2018	[illegible]	0
29/10/2018	750	700	700	100%	29/09/2018	[illegible]	0
30/10/2018	742	700	708	99%	1/10/2018	[illegible]	0
31/10/2018	749	725	727	100%	[illegible]	[illegible]	0
1/11/2018	747	690	699	99%	[illegible]	[illegible]	0
2/11/2018	754	700	708	99%	[illegible]	[illegible]	0
3/11/2018	363	320	328	98%	[illegible]	[illegible]	0
TOTAL	20504 paquetes	19960 paquetes	19476 paquetes	99%	[illegible] PEDIDO TOTAL		0

ANEXO 37: SISTEMA WESTINGHOUSE

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Habilísimo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Habilísimo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo

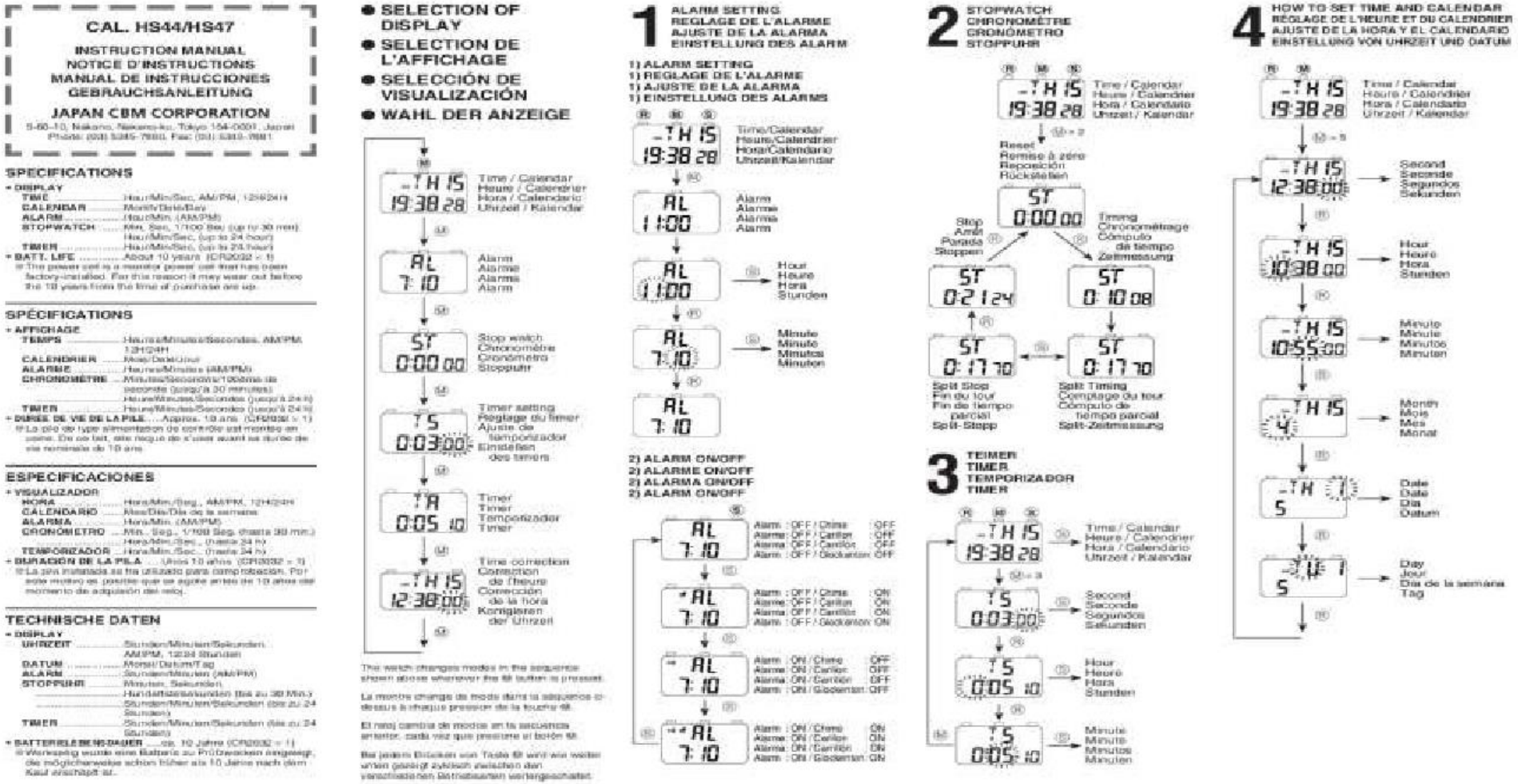
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malos

ANEXO 38: SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO

SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7
Básico por fatiga	4	4
SUPLEMENTOS VARIABLES	**HOMBRE**	**MUJER**
a) Trabajo de Pie		
Trabajo de pie	2	4
b) Postura anormal		
Ligeramente incómoda	0	1
Incómoda (inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)		
Peso levantado por kilógramo		
2.5	0	1
5	1	2
7.5	2	3
10	3	4
12.5	4	6
15	5	8
17.5	7	10
20	9	13
22.5	11	16
25	13	20 (máx.)
30	17	-
33.5	22	-
d) Iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5

SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
e) Condiciones atmósfericas		
Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm²/segundo)		
16	0	
14	0	
12	0	
10	3	
8	10	
6	21	
5	31	
4	45	
3	64	
2	100	
f) Tensión visual		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión	5	5
g) Ruido		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte	5	5
Estridente y muy fuerte	7	7
h) Tensión mental		
Proceso algo complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida	4	4
Proceso muy complejo	8	8
i) Monotonía mental		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
j) Monotonía física		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2



Fuente: http://qq-watch.jp/eng/watches/model/pdf/hs47.pdf

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS**	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1

Yo, MARGARITA EGUSQUIZA RODRIGUEZ, Docente de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PLÁSTICOS DEL CENTRO. SAC. SANTA ANITA, 2018.", del estudiante QUESADA PALACIOS, LUIS; tiene un índice de similitud de 30 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 06 de setiembre del 2019

FIRMA
MGTR. MARGARITA EGUSQUIZA RODRIGUEZ
DNI: 08474371

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado

https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1156614567&s=18&u=1049360205&lang=es 70%
feedback studio QUESADA_PALACIOS.docx 2 de 5

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de la metodología Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Plásticos del Centro, S.A.C, Santa Anita, 2018.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
Ingeniero Industrial

AUTOR:
QUESADA PALACIOS LUIS ALBERTO (ORCID: 0000-0001-7632-5045)

Asesora:

08474378

Resumen de coincidencias
30 %
Se están viendo fuentes estándar
Coincidencias
1 Entregado a Universidad 14 %
2 repositorio.ucv.edu.pe 10 %
3 docplayer.es 1 %
4 documents.mx <1 %
5 www.slideshare.net <1 %
6 www.scribd.com <1 %
7 www.proiqui.com.pe <1 %
8 www.fascanalytics.com <1 %
9 [illegible] <1 %
Pagina 1 de 234 Número de palabras 41395
Text-only Report High Resolution Activado

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. **DATOS PERSONALES**
   Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)
   Quesada Palacios Luis Alberto
   D.N.I. : 70048047
   Domicilio : Mz f Lote 10 AA. HH Los olivos de pro
   Teléfono : Fijo : 015361284 Móvil : 964064607
   E-mail : luisquesada.p95@gmail.com

2. **IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS**
   Modalidad:
   ☒ Tesis de Pregrado
   Facultad : Ingeniería
   Escuela : Ingeniería Industrial
   Carrera : Ingeniería Industrial
   Título : Ingeniero Industrial

   ☐ Tesis de Post Grado
   ☐ Maestría ☐ Doctorado
   Grado : .....
   Mención : .....

3. **DATOS DE LA TESIS**
   Autor (es) Apellidos y Nombres:
   Quesada Palacios Luis Alberto

   Título de la tesis:
   Implementación de la Metodología Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Plásticos del Centro. SAC. Santa Anita, 2018.

   Año de publicación : 2019

4. **AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:**
   A través del presente documento,
   Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis. ☒
   No autorizo a publicar en texto completo mi tesis. ☐

Firma : ..... Fecha: 12/09/2019

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Luis Alberto Quesada Palacios

INFORME TÍTULADO:

Implementación de la Metodología Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Plásticos del Centro. SAC. Santa Anita ,2018.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 19/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 12

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN